

عنوان الكتاب : علم الصناعات الزراعية

المؤلف : حسين عارف

سنة النشر : ١٩٤١

رقم العهدة : د ١٠٦٥٥

الـ ACC : ٢٩٩٨

عدد الصفحات : ٩٣٠

رقم الفيلم : ٢١

# بسم الله الرحمن الرحيم

## تقديم الكتاب

الصناعات الزراعية علم تطبيقي لم تعرفه المعاهد العلمية إلا في العشرين سنة الأخيرة . وهو علم يانع ظهر للوجود أثر وضوح الحاجة الماسة إلى الاستعانة به في تذليل ما يعترض هذه الصناعات من المتاعب الفنية ، فضلاً عن خدمة الانتاج الزراعي باستغلاله للقدر الزائد من حاصلاتها وتحويلها إلى منتجات غذائية أو إلى مركبات غير غذائية ، وهو في ذلك علم يرمى إلى تنظيم الميزان التجاري للحاصلات الزراعية وخدمة المنتج بالذات .

ولقد عرف الإنسان هذه الصناعات في جميع عهوده المختلفة ، غير أن مجاها الصناعات كان ولا يزال يتوقف في الواقع على اعتبارات اقتصادية وزراعية واجتماعية شتى . وهى اعتبارات محلية غالباً . تصقلها البيئة بطابعها الخاص ، ولقد أدى ازدهار بعض فروعها في بلدان معينة إلى تغير واضح في نظامها الزراعي وفي علاقة هذه الصناعات بالزراعة . فأصبحت هناك بمثابة الأصل بعد أن كانت فرعاً لها .

وستوضح للقارىء عند تصفحه هذا الكتاب قدم هذه الصناعات بمصر من عهد قدماء المصريين ، وتطورها خلال العصور المختلفة ، ثم قيام بعض فروعها خلال حكم الأسرة العلوية الكريمة بفضل مؤسسها ، رضوان الله عليه ، وبعض خلفائه .

ولقد كان من أثر النهضة المصرية القوية في جميع مرافق النشاط الزراعي والاقتصادى والصناعى والعلمى ، بفضل رعاية المغفور له الملك ، فؤاد الأول ، وتعضيده السامى للتعليم الزراعى والثقافة الزراعية الحديثة . أن نهضت كلية الزراعة نهضة مباركة وأخذت بالتوسع في دراساتها وأضافت علوماً حديثة إلى موادها الدراسية .

وفي عام ١٩٣٤ أضيف علم الصناعات الزراعية إلى منهج مدرسة الزراعة العليا (كلية الزراعة الآن) . وعهد الى تدريسه . فوضعت برنامجه وأشرفت على تصميم المعمل الحائلى المعد لدراسات الطابة العلمية والعملية . وقت تدريسه سبع سنوات حتى الآن . وأخذت منذ ذلك

## محتويات الكتاب

صفحة	تمهيد
٣١ — ١	
٤٢ — ٣٢	الباب الأول : تعريف الصناعات الزراعية ، أسمائها ، تاريخها ، أسباب انتشارها ومزاياها الاقتصادية والاجتماعية ، العلوم المرتبطة بها .
١٢٢ — ٤٣	الباب الثاني : المواد الغذائية ، فوائدها الحيوية ، صلاحية المواد الطازجة للبقاء بدون تلف ، فسادها الكيميائي والبيولوجي ، الطرق المختلفة لحفظها ، علاقتها بالصحة العامة .
١٦٩ — ١٢٣	الباب الثالث : المكونات الطبيعية للطعم والرائحة واللون في النباتات ، الطعم الحلو السكريات الطبيعية وطرق تدبيرها ، السكريات الصناعية ، الطعم المالح ، ملح الطعام وطرق تقديره ، الطعم الحامض ، الحموضة الظاهرية والخبئية ، الأحماض الطبيعية النباتية ، المعادلات احصائية المتعلقة بالتحليل السكرية والملحية والحامضية ، التكهة العطرية النباتية والمنحصرات الصناعية ، الألوان النباتية وطرق تقديرها .
١٩٠ — ١٧٠	الباب الرابع : تصميم العامل : انتخاب الموقع ، المباني ، موارد المياه ، موارد الوقود الاصضاء ، التهوية ، تكييف الهواء ، التخلص من البقايا ، الآلات والأدوات والهبات .
٢٠١ — ١٩١	الباب الخامس : العلب الصفيح ، تاريخها ، معدن العلب ، المواد الورنيشية ، صناعة العلب ، اختبار قوة متانة معدن العلب ، اختبار دقة التطبيق المزدوج .
٢٨٣ — ٢٠٢	الباب السادس : حفظ المواد الغذائية في العلب الصفيح : تعريف ، المبادئ العامة ، التخزين ، الترميم ، حفظ الكيمرئ والحوخ والبرقوق والشليك ومخلوط الفاكهة ، حفظ الهليون والبسلة والطماطم ، منتجات الطماطم ، حفظ خضروات متنوعة ، حفظ السردين .
٣٠٢ — ٣٨٤	الباب السابع : فساد المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيح ، تآكل معدن العلب ، الحالات التفصيلية لفساد الكيمائي للفاكهة والخضروات ، الفساد البيولوجي للمواد الغذائية المعبأة بالعلب ، الترموفيلس ، اختبار العلب المعبأة بالمواد الغذائية .

الوقت بوضع هذا الكتاب الدراسي ، وراغبت لإعداده ليكون مرجعا وافيا لطلبة كلية الزراعة .  
وكننت أستعين ببعض أجزائه في محاضراتي خلال تلك المدة . كما درج الطلبة على طبع بعض  
أبوابه في صورة مذكرات .

ولقد اتجهت في إعداد هذا الكتاب ناحية قومية بحثت ترمي إلى خدمة الزراعة المصرية ،  
فضمنت الصناعات الزراعية القائمة حاليا بالبلاد واستعنت في ذلك بكثير من المراجع المصرية ،  
كما ضمنت بعض الصناعات الأخرى التي يرجى قيامها بالبلاد بعد استيفاء الأبحاث الفنية  
والاقتصادية واستعنت في ذلك بالمراجع الأجنبية ، وفي الواقع أن هذا الكتاب يمثل ختام  
الحلقة الأولى لهذا العلم بكلية الزراعة أي العهد الانشائي له ، ولا يزال أمامنا مجال بكر للدراسات  
المحلية المتعلقة بهذه الصناعات .

وأود هنا أن أقدم شكرى العميق لكل من عاونتني في إخراج هذا الكتاب . وأخص بالذكر  
منهم حضرات : حسن سعد أبو راية أفندي ومحمد محمود صادق أفندي المعيدين بقسم الصناعات  
الزراعية بكلية الزراعة لمعاونتهما القوية في مراجعة أصول الكتاب ، ونجيب فانوس أفندي لقباه  
برسم الأشكال التخطيطية . وصاحب ومدير وعمال مطبعة الاعتدال لعنايتهم بطبع وترتيب  
أجزاء الكتاب .

وختاماً أسأل الله عز وجل أن يوفق رجال هذا المعهد وخرجيه في أداء رسالتهم نحو البلاد ،  
كما أسأله تعالى أن يجعل عهد مولانا المعظم ( فاروق الأول ) كهده أيه العظيم نعمة وبركة ، وأن  
يكون مقروناً على الدوام بالجد والعظمة .

المؤلف

كلية الزراعة في أول أغسطس ١٩٤١

**الباب الثامن : التجفيف :** المبادئ ، الأولية ، تقدير الرطوبة في المواد الجافة ، علاقة الفلاحة بصناعة التجفيف ، أصناف الفاكهة والخضروات الصالحة للتجفيف — طرق التجفيف : التجفيف الشمسي : الخطوات التفصيلية ، التجفيف الشمسي لثمار العنب والتين والبلح والشمش والقوق والكمثرى ، التجفيف الشمسي للخضروات ، التجفيف الصناعي : المبادئ ، أهمية ، طرق التجفيف الصناعي . تصميم المجمعات الهوائية ، التجفيف الصناعي للفاكهة والخضروات ، مقارنة بين طريقتي التجفيف الشمسي والصناعي . . . . . ٣٠٣ — ٣٧٠

**الباب التاسع :** عصير الفاكهة ، والحرب والمياه الغازية : عصير الفاكهة ، تحار الفاكهة الصلبة المستخدمة في صناعته ، التصديق السكاني للحموضة . طرق التحضير ، طرق الحفظ — عصير البرتقال ، الحبيب فروت ، العنب ، التفاح ، الأناس ، الليمون ، عصير الخضروات — شراب الفاكهة : أقسامه ، الحروب الصناعية — المياه الغازية : مكوناتها ، تحضير ماء الصودا ، المواد المسكونة للزغوة ، التركيب التفصيلي لمياه الغازية ، الغازوزة الصناعية . . . . . ٣٧١ — ٤٤٠

**الباب العاشر :** منتجات قصب السكر : السكر ، الكحول ، نقي أ كيد السكرين ، العسل الأسود ، السكر الجلاب ، السكر الخواص ، الخلق ، العصير ، المصا ٤٤١ — ٤٦٤

**الباب الحادي عشر :** طرق : الأغذية الزراعية : طرق التحضير ، مريات الشيك ونوت والبلح والشمش والقوق والتفاح والجزر والورد وزهر البرتقال والشارع والجافة — الجلي : مكوناتها ، طريقة تحضيره ، جلي البرتقال والليمون الاصطناعي وجلي الزمان والشليك . الجلي الصناعي ، قناد الجلي — الزباد : طريقة التحضير ، مرملا البرتقال والشارع والجريب فروت — الفاكهة المحفوظة — السكر . . . . . ٤٦٥ — ٤٨٦

**الباب الثاني عشر :** التبريد الصناعي : أقسامه ، المبادئ ، الأولية ، السوائل المبردة ، آلات التبريد ، طرق الانتشار المباشر وغير المباشر ، التلجيات المنزلية ، المواد الغازية ، الخواص الحرارية للمواد الغازية ، علاقتها بالرطوبة ، تصميم التلجيات الصناعية ، تقدير السعة الحرارية للتبريد ، طرق التجمد ، العوامل المختلفة لتثني الحرارة المبردة ، تبريد الهواء ، تبريد الفاكهة والخضروات ، حفظ الفاكهة والخضروات بالتجمد . . . . . ٤٨٧ — ٥٥٣

**الباب الثالث عشر :** منتجات الفاكهة . أجهزة التجمد ، التبريد بالتليج والتليج ، الأنواع المختلفة للمنتجات ، المواد المسكونة لمنتجات الفاكهة ، المصادر الرئيسية

الفاكهة ومنتجاتها المستعملة في صناعة التلجيات ، دندرة الفاكهة ، الجيلاتن ، استعمال ثمار الفاكهة في صناعة الأنواع الأخرى من التلجيات ، اعتبارات متنوعة . . . . . ٥٥٤ — ٥٩٣

**الباب الرابع عشر :** الزيوت النباتية : تمهيد ، تقدير الزيوت في المنتجات النباتية ، اختيار نقاة الزيت ، الزيوت النباتية الاقتصادية : زيوت الزيتون ، بذرة القطن ، الكتان ، السمسم ، الخروع ، القرطم ، جوز الهند ، فول سوداني . . . . . ٥٩٤ — ٦٢٧

**الباب الخامس عشر :** تقطير المياه العذبة : تعريفه ، تاريخه ، التقسيم العلمي للتقطير ، النظرية العلمية ، النباتات المعدة للتقطير ، الزيوت الطيارة ، إعداد المواد النباتية ، طرق التقطير التجارية ، التقطير بعصر ، المياه العذبة : ماء الزهر ، ماء الورد ، مياه النعنع ، حسانان ، البردقوش ، الشاي الجلي ، الشاي ، العتر ، الزعفران ، اللوزة ، الرمان ، السداب ، الفساد البيولوجي لمياه العذبة . . . . . ٦٢٨ — ٦٤٨

**الباب السادس عشر :** المحاليل والمسابق الباردة للحميات المنزلية : البيرشم ، الدرس ، الحفظ . . . . . ٦٤٩ — ٦٦٥

**الباب السابع عشر :** الخل : تعريفه ، أنواعه ، الخامات الزراعية ، الفوائد الصحية ، التخمر الكحولي ، التخمر الخليك . تحضير السائل الكحولي ، تقدير الكحول الطريقة الباردة لتحضير الخل ، الطريقة السريعة لتحضير الخل ، فقد أنشاء التخمر الخليك ، التثقيب ، الترويق ، البسترة ، الثعاب الصناعية ، تعديل تركيز حامض الخليك بالخل . . . . . ٦٦٦ — ٦٨٧

**الباب الثامن عشر :** التخليل : تعاريف ، تقسيم العام ، الخامات والأدوات ، طرق التخليل ، التخمر اللاكتيكي ، الخامات الزراعية ، تحليل الخيار ، البصل ، الطماطم ، الخضراء ، والفلفل الرومي ، الفينيط ، الفلفل الرفيع ، الليمون البيلدي ، السوركوت ، الفت والجزر ، مخللات متنوعة ، تحليل الزيتون ، تحليل السردن ، التخليل في مصر ، الفساد البيولوجي . . . . . ٦٨٨ — ٧٢٦

**الباب التاسع عشر :** تولين الفاكهة والخضر وإنتاجها صناعياً : تعاريف ، تكون الثمرى ، الفوائد الاقتصادية ، طرق التولن الصناعي ، طرق الانتاج الصناعي ، العمليات التفصيلية لإنتاج ثمار الفاكهة والخضر . . . . . ٧٢٧ — ٧٤٥

**الباب العشرون :** تعبئة الفاكهة والخضروات الطازجة وإعدادها للتصدير : البرتقال واليوسني والحرب فروت ، البصل ، الطماطم ، البطاطس . خضروات متنوعة ٧٤٦ — ٧٩٤



## تمهيد

الإنتاج الزراعى فى مصر موضوع متشعب الأطراف ، تتطلب دراسته بحث التواحي الزراعية والاقتصادية والاجتماعية له ، ويتوقف عليه مباشرة المستوى الحقيقى للعيشة .

ولما كانت الزراعة فى القطر المصرى هى عماد ثروته القومية فان كل مجهود يبذل نحو إنماء موارد الثروة المحلية للبلاد يجب توجيهه نحو زيادة الإنتاج الزراعى عن سبل تحسين وتوزيع طرق استغلال الأراضى الزراعية ومنتجاتها ، حتى يتسنى استثمارها على أكل وجه اقتصادى يمكن . وتتلخص طرق الاستغلال الزراعى القويم فى العناية بزيادة غلة المحاصيل الرئيسية وتحسين حالة الإنتاج الحيوانى ، والتوسع فى استغلال الصناعات المتعلقة بالمنتجات الزراعية والحيوانية ، وهى ما تعرف بالصناعات الزراعية . ولقد عرفت مصر هذه الصناعات منذ قدماء المصريين حتى الوقت الحالى ، مما يدل أشد دلالة على اقتناع المزارع فى جميع العهود المختلفة بأهمية قيامها بجانب الزراعة .

ولا شك فى أن الأزمة القطنية التى عانتها البلاد فى السنوات الأخيرة قد أثبتت خطأ نظرية الاعتماد على محصول رئيسى واحد كأساس للثروة الزراعية المصرية . ولقد تبصر للفلاح المصرى أن يدرك هذه الحقيقة ، واقتنع بطبيعته بضرورة تعديل سياسته الزراعية ، وكان حله الطبيعى فى ذلك أن التمس ناحية جديدة لاستغلال أرضه ، وهى التوسع فى زراعة محاصيل أخرى ، والاكتثار على وجه خاص من زراعة البساتين .

ولقد عاد عليه هذا الاتجاه ببعض الرشح فى بدء العهد ، عند ما كان مقدار محصولها متوازيًا مع حاجة الطلب عليها ، إلا أنه سرعان ما انخفضت أسعارها ثانية بعد ازدياد محصولها عن حاجة الاستهلاك المحلى ، لاقتصاره على طبقات معينة فى مصر ، مع صعوبة التخلص من هذه الزيادة بتصديرها للخارج على حالة ثمار طازجة . نظرًا لعدم مراعاة الاعتبارات الفنية التى تتطلبها عملية التصدير عند إنشاء تلك البساتين . فضلًا عن أن كثرة المواد الغذائية والمنتجات الزراعية التى يستوردها القطر المصرى سنوياً ( وقد بلغت فى عام ١٩٣٨ مبلغاً قدره ٢٠٨٧٢٣٤ جنياً مصرية ) تستدعى التوسع فى الصناعات الزراعية عملياً فى سبيل إيجاد موارد مالية جديدة له . باستخدام الجزء الزائد من المواد الغذائية الطازجة عن حاجة الاستهلاك المحلى فى صناعة منتجات غذائية متنوعة لسد حاجة القطر مما يستورده سنوياً من مختلف المنتجات ، وصناعة جزء منها على حالة تتفق فى الخواص والصفات مع ما تتطلبه الأسواق الخارجية لتصديره لها . هذا علاوة عن

الباب الحادى والعشرون : منتجات الموالج : تمهيد ، المنتجات الرئيسية لكل من الثمار

السكالة والاجزاء الثمرية والب والازهار والاوراق والسوق . . . . . ٧٩٥ — ٨١٤

الباب الثانى والعشرون : منتجات البليج ، تمهيد ، ثمار البليج ، التوى ، الفوائد

الاقتصادية لاشجار التفيل . . . . . ٨١٥ — ٨٢٤

الباب الثالث والعشرون : حفظ وتصدير البليش الطازج ، منتجات البليش ، عجائن

الافطار ، النشاء ، الجلو كوز ، الكسكس . حفظ اللحوم بالملح ، البسطة ،

الطحينة الجراء ، والبليضا ، الخلاوة الطحينية ، حفظ الحساء بالملح ، المصنعات

الحريفة ، للسرعة ، قر الدين . . . . . ٨٢٥ — ٨٥١

ملاحق : . . . . . ٨٤٣ — ٨٧٧

لوحات : . . . . . ٨٧٩ — ٩٠٩

كشاف : . . . . . ٩١١ — ٩٣٠

الصناعات الأخرى التي قد تقوم في مصر بعد تعديل نظامنا الزراعي الحالي كصناعات تعبئة وتصدير ثمار الفاكه والخضروات الطازجة إلى البلدان الأجنبية، والتبريد الصناعي، وصناعة المواد الكيميائية التي يتيسر استخراجها من بعض ثمار الفاكه كحامض الستريك وسترات الكالسيوم واليكتين، وقيام صناعات أخرى تنتمي للصناعات الزراعية كصناعة الأسماك. وخصوصاً تعبئة السردن في العلب الصفح، والنشاء، والفراء، والجلاتين.

وبين الجدول الآتي قيمة الوارد من مختلف أنواع المواد الغذائية والمنتجات الزراعية إلى القطر المصري خلال الفترة المنحصرة ما بين عامي ١٩٣٣ و ١٩٣٨ :

بيان المواد الغذائية والمنتجات الزراعية المنشورة	١٩٣٣	١٩٣٤	١٩٣٥	١٩٣٦	١٩٣٧	١٩٣٨
منتجات نباتية	٦٧٨٩٦٠	٧٨٧٨٢١	٨٦٨١٤٢	٨١٣٣٦٩	٨٦٦٨٥٠	٥٢٥٨٧٠
حيوانات لحم وحم	٢٠٢٤٨١	١٦٦٥٠٤	٢٧٩٧٩٥	٢٣٨٨٢٤	٤٢١٤٠٩	٩٥٦٠١٨
ومنتجات حيوانية	١٣٧٧١٣	١٦٥٩١٢	١٩٠٩٠٠	١٦٨١٨٣	١٧٨٦٣٨	١٨٢٦٤٦
أسماك ومنتجاتها	٣٥٦٩٦٤	٣٥٦٧٥٣	٢٦٣٩٠٥	٢٧٨٤٤٦	٢٨٧٩١١	٢٢٧٤٨٩
البيان ومنتجاتها	٣٨٩٥٥٦	٣٨٠٣٤٩	٤٣٠٥٨٣	٤٤٧٤١٦	٤٥٢٤١٤	١٩٥٢١١
وعسل نحل						
خمور						
اجلة العامة	١٦٦٥٦٧٤	١٧٨٧٢٣٩	٢٠٣٣٣٣٥	٢١٤٦١٣٨	٢٢٢٢٣٢٠	٢٠٨٧٢٣٤

وتتكون الصناعات الزراعية من جزئين رئيسيين : أولهما يشمل الصناعات الأولية التي يمكن مزاولها واستغلالها بنجاح تام بدون أن تتطلب رأس مال كبير . ومثالها تجفيف البلح، وصناعة العجوة . وتقطير المياه العطرية ، وتجفيف الخضروات . وحفظ البيض ، وصناعة الخل ، وتحضير المبيدات الحشرية . وصناعة الشراب . وتوجد منها صناعات قائمة في بعض مناطق القطر المصري غير أنها تتطلب بعض التحسين اليسير . وثانيهما يشمل صناعات تحتاج إلى رأس مال كبير ، وخبرة فنية طويلة ومثالها حفظ الحبوب بالتبريد الصناعي . وحفظ الخضروات في العلب الصفح . وتعبئة الفاكه والخضروات وإعدادها للتصدير للخارج ، وصناعة الزيوت ومنتجاتها، وتحضير المياه الغازية من عصير الفاكه، وتخزين البطاطس لاستعمالها كذور .

وتنحصر أهم الفوائد التي تعود على البلاد من قيام الصناعات الزراعية الأولية في زيادة

الدخل السنوي للفلاح وفي تحسين حاله الاجتماعية والصحية . ويجب أن يعول في هذا النوع من الصناعات ونشرها في الريف على بساطة عملية الصناعة وقلة التكاليف . وأن يراعى في إنتاجها القوة الشرائية للبلاد في الوقت الحاضر .

ولاشك في أهمية البدء بالصناعات الزراعية الأولية التي لا تحتاج رأس مال ، والتي تتطلب فقط تحسين الطرق المستخدمة عملياً وتنقيتها عن سبيل الارشاد العملي ، كما يجب تشجيع قيام الصناعات الزراعية في مصر عن سبيل البدء بالصناعات الموجودة منها فعلاً ، وأن يبدأ بسد حاجتنا منها أولاً مادامت تتوفر لها الخامات الزراعية عملياً . ويجب كذلك توجيه الأبحاث الفنية الخاصة بالصناعات الزراعية نحو مساعدة هذه الصناعات الأولية وأن يعمل على رفعها من مستواها الحالي عن سبيل التحسين البطيء دون التغيير الشديد . حيث أن معظم هذه الصناعات مصرية في بيئاتها وفي أسواقها .

ولسوف يؤدي التوسع التدريجي في هذا النوع من الصناعات إلى قيام الصناعات الأخرى التي تتطلب رأس مال كبير ، غير أنه يجب السير بالقسم الأخير من الصناعات بخطوات بطيئة ثابتة في مبدأ قيامها ، حتى يمكن معرفة جميع الاعتبارات الفنية والاقتصادية والتجارية التي تحيط بها ، وحتى يتسنى اكتساب خبرة عملية قبل التوسع فيها .

وتنحصر المنتجات الغذائية التي يجب أن يوجه القطر المصري عنايته نحو تعبئتها أو حفظها فيما يلي :

#### أولاً - المنتجات الغذائية التي تتوفر لها الخامات محلياً في الوقت الحاضر :

١ - صناعة الشراب ( الشرابات ) والمياه الغازية والمشروبات . لاشك هناك في نجاح هذه الصناعات من ثمار الفاكه المحلية ، غير أنها ترتبط ببعض الاعتبارات التي تلخص فيما يلي :

( ١ ) الارتفاع الفاحش لأسعار السكر ، إذ يبلغ ثمن السكر اللازم لصناعة زجاجة واحدة من الشراب ( سعة ٦ لتر ) نحواً من أربعة أضعاف ثمن الفاكه اللازمة للصناعة . ومعنى ذلك أن صناعة الشراب هي صناعة تفيد شركة السكر ومزارعي قصب السكر أربعة أمثال الفائدة التي تعود على منتجي الفاكه .

ويتيسر خدمة المعامل المشغلة بهذه الصناعات وخدمة منتجي الفاكه عن سبيل إمداد هذه المعامل بمحاجتها من السكر بسعر منخفض ، ويمكن في هذه الحالة تلوين السكر المستخدم في هذه الصناعات بألوان نباتية مناسبة لنوع المنتجات المصنوعة . كذلك يتيسر استخدام السكر الخام المحضر بواسطة مصانع السكر المختلفة وقيل التكرير ( حيث لا تتطلب معظم الصناعات الغذائية

السكر الأبيض المكرر) وهو بطبيعته ملون بصفرة خفيفة تميزه عن السكر العادي.  
(ب) حظر استيراد المنتجات الغذائية المماثلة لهذه المنتجات من الخارج أو فرض ثمن أساسي مرتفع عليها.

(ج) فرض مراقبة صحية وصناعية على ما يصنع من هذه المنتجات محليا.  
ولقد اعتاد كثير من المشتغلين بهذه الصناعات استخدام مواد كيميائية (إنسنس) لأكساب منتجاتهم طعما ورائحة مماثلين للنوع الطبيعي. أو لونهما بألوان غير نباتية، أو بزيادة كثافتها وقوامها، عن سبيل المواد الفوارة كالسبونين (عرق الخلاوة) وهي مواد سامة أو ضارة.  
وتعدى هذه المراقبة الصحية إلى طريقة الصناعة ذاتها، والآلات والأجهزة المستعملة في تحضيرها ومراعاة توفير الشروط الصحية في تركيبها المعدني وفي أجزائها المختلفة، كما تعدى هذه المراقبة إلى العمال المشتغلين بالإنتاج أيضاً، والثابت من خلوصهم من الأمراض المختلفة.  
(د) العمل على تشجيع إنتاج الألوان الزجاجية اللازمة لهذه الصناعات محليا بواسطة مصانع الزجاج الموجودة بالقطر المصري، وذلك بأسعار مناسبة لمثل هذه الصناعات الناشئة.

٢ - صناعة الطماطم: تنجح زراعة الطماطم في مصر نجاحاً كبيراً غير أننا لا نزال نستورد كميات كبيرة من صلصة الطماطم من الخارج. وقد بلغ مقدار المستورد منها في عام ١٩٢٧ نحواً من ١٠٢٢ طنًا بثمن قدره ٢٥٣٣٧ جنيهًا مصرياً، وتوجد في مصر في الوقت الحاضر خمسة معامل تجارية لصناعة صلصة الطماطم عدا العمل التابع لقسم البساتين. ولقد عمدت الصناعة الأجنبية في السنين الأخيرة قبل الحرب الحالية إلى خفض سعر منتجاتها، فبعد أن كان يباع الصندوق الواحد من الصلصة (زنة ٢٠ كجم) بسعر قدره ١٦٠ قرشاً، هبط إلى ١٢٠ قرشاً، في حين أنه لا يتيسر بيعه لمعامل قسم البساتين بسعر يقل عن ١٥٥ قرشاً، ولا يتيسر بيعه للمعامل المحلية بسعر يقل عن ١٤٥ قرشاً. ولقد أدى ذلك إلى قتل هذه الصناعة الناشئة. فضلاً عن أن المنتجات الأجنبية لا يمكن إخصاها بنجاح للتشريعات الصحية والغذائية المعمول بها في القطر المصري. وعلى ذلك يمكن إنجاح هذه الصناعات محليا بإحدى السبل الآتية:

(أ) فرض مراقبة فعيلة على ما تستورده مصر من الخارج من صلصة الطماطم وعدم التصريح بتسويقها محليا إلا بعد اختبارها كيميائياً وبكربولوجياً والثبت من خلوها من مواد أخرى غير الطماطم. حيث تعاد بعض المصانع على مزج المادة الأخيرة بمواد أخرى نباتية كالجزر وما ماله، أو بمواد للبل، كالنشأ، لأكسابها كثافة وقواماً. كذلك يجب اختبارها بكربولوجياً للثبوت من خلوها من الفطريات (العفن) حيث تقوم المعامل (في حالة المزاخرة الشديدة لخفض أسعار منتجاتها) باستخدام الأصناف الرديئة من ثمار الطماطم التي تتعرض

تبعا لطبيعتها نحوها إلى كثير من عوامل الفساد. كذلك يجب أن تشمل هذه المراقبة صنف الصفيح المستعمل في صناعة العلب الصفيح المستخدمة في التعبئة، فإن صناعة الحفظ في العلب تتطلب استخدام صنف معين من الصفيح فضلاً عن أن صناعة صلصة الطماطم تتطلب دهان مثل هذه العلب بمواد عازلة من الداخل لمنع تفاعل أحماض الطماطم بمعدن العلب الصفيح. فإذا تسر القوام بثل هذه المراقبة فإن الصناعة المحلية تتعرض إلى منافسة مشروعة؛ غير أن تعود الجمهور المستهلك على المنتجات الأجنبية قد يجعله يتأدى في الإقبال عليها ولذلك يحسن اتباع إحدى الطريقتين الآتيتين:

(أ) رفع سعر الصندوق الواحد زنة ٣٠ كجم كوزن صافي من الصلصة المستوردة من الخارج إلى مبلغ ٢٠٠ قرش بمعنى أنه إذا كان السعر ١٢٠ قرش للصندوق تنضاف إليه ضريبة جمركية قدرها ١٠٠ قرش وهكذا يرفع الثمن الأساسي حتى يبلغ مبلغاً قدره ٢٠٠ قرش.  
(ب) تحديد المقدار الوارد من الخارج سنوياً بواقع ثلث الكمية السنوية المستوردة (أى بنحو ٣٠.٠٠٠ كيلوجرام) كوزن قائم.

وفي الواقع إن اتباع أحد الطريقتين الأخيرتين أكثر سهولة وسرعة من الطريق الأول، ويؤدي إلى نتائج سريعة مباشرة. ويتسنى في حالة ثبات هذه الصناعة محلياً طرق الأسواق الأجنبية وخاصة السوق الإنجليزية التي تستورد سنوياً نحواً من ٤.٠٠٠ طن من الصلصة المكتشفة بثمن قدره ١,٤٠٠,٠٠٠ جنيه في المتوسط.

وفضلاً عن ذلك يمكن تصدير ثمار الطماطم الطازجة إلى البلدان الأوربية، وخصوصاً إلى الجزء الشمالي منها وقت الشتاء وأوائل الربيع. ولكن يجب الاقتصاد في هذه العملية على الأصناف المرغوبة التي يطلبها كل سوق على حدة.

٣ - المربيات: وهي من الصناعات التي يمكن قيامها في مصر. ولقد بلغ ثمن المقدار المستورد منها من الخارج في عام ١٩٢٧ نحواً من ١٥٠٦٨ جنيهًا مصرياً. غير أنه توجد عدة اعتبارات تعترض هذه الصناعة محلياً، وهي:

(أ) ارتفاع الثمن المحلي للسكر (راجع ما ذكر بالنسبة لصناعة الشراب).  
(ب) عدم توفر الألوان الزجاجية اللازمة محلياً. ويمكن تشجيع صناعاتها في مصر بواسطة مصانع الزجاج الموجودة بها، أو الاكتفاء بتعبئتها داخل علب من الصفيح.  
(ج) منع استيراد المربيات من الخارج. ويوجد قانون مماثل لما تقرحه معمول به في بريطانيا العظمى يمنع استيراد جميع أنواع الفاكهة المخلوطة بالمواد السكرية برفع التعريف الجمركية عليها إلى حد لا يسمح بتسويقها فيها. وذلك لحماية منتجاتها الوطنية من المنافسة الأجنبية.

جنه ثمناً لأسماء الرغبة المدخنة . ولا يتجاوز ثمن السردن المستورد سنوياً عن عشرة آلاف من الجنيهات المصرية وكذلك التونة المحفوظة في العلب لا يزيد ثمن المستورد منها عن مبلغ يقرب من هذه القيمة .

إلا أن الفطر المصري قد حياه الله بشاطين طربان على البحرين الأبيض والأحمر ، فإذا أمكن دراسة موضوع استغلال الأسماك وصيدها في الشواطئ البحرية المصرية فإنها تكون بلا شك مورداً مهماً من موارد الثروة القومية . ولا شك في أن التوسع في صناعة الأسماك يؤدي إلى خفض المقادير الكبيرة المستوردة من اللحوم الحيوانية من الخارج . ونعتقد أن نجاح هذه الصناعة يتوقف على أمرين مهمين : وهما العمل على إدخال طريقة الصيد بالمرابك البخارية السريعة ، والقيام بتبريد الأسماك تبريداً كاملاً كافياً لمنع تطرق الفساد إليها ، وخصوصاً إلى أحشائها الداخلية السريعة التلف . ويجب تزويد وسائل نقل الأسماك داخل الملاجئ ، ولا يمكن بأتان استخدام قطع الثلج لتبريدها . وتقوم البلدان المشهورة بالصيد كالسكتنداء والزوج وألمانيا واليابان ، بتبريد أسماكها حال صيدها بحيث تتجمد على حالة صلبة في مدة لا تتجاوز الست ساعات . ولا شك في أن المحافظة على الأسماك ومنع تطرق الفساد السريع إليها يؤدي إلى الإقبال على استهلاكها ، وبعدها لأن تكون غذاء قومياً للمصريين .

ولا شك في استحالة منع استيراد الأسماك المعروفة باسم البكلاء . حيث يشتد الإقبال عليها خلال مواسم معينة من السنة ، كوسم عيد الفطر المبارك . إلا أن هذا الإقبال ما هو في الواقع لإعادة جرى عليها المستهلكون . فإذا أمكن تجميع بعض أنواع كبيرة من الأسماك وتخفيفها عليها ثم الدعاية لها فإنها تكون بديلاً جيداً للبكلاء .

كذلك تتطلب صناعة حفظ السردن في العلب الصفيح عناية كبيرة . وهي صناعة مرعبة إذا علمنا بأن ثمن الكيلوجرام الواحد من السردن المصري لا يزيد عن القرشين ، وأنه يمكن تعبئة نحو من أربع علب أو أكثر . غير أن هذا الموضوع لا يزال في حاجة إلى دراسة مستفيضة المدى ، ومعرفة صلاحية السردن المصري للحفظ . لمناقشة الاتاج الأجنبي في البلدان الخارجية القريبة من مصر . إذ أن ما تستورده مصر من السردن المعبأ في العلب لا يمكن إنتاج معمل تجارى ، ولذلك فإن مجال هذه الصناعة يكاد أن يقتصر على التصدير الخارجى . وخصوصاً إلى البلدان الشرقية القريبة .

٨ - البيض : كان البيض إلى عهد قريب مورداً مالياً مهماً للفطر المصري إلا أنه لسوء الحظ قد أخذ المقدار المصدر منه سنوياً يتدهور بالتدرج تحت تأثير الدعاية الخارجية صده وعدم العناية عند تصديره بانتخاب الأصناف التي تتوفر لها المميزات التي تتطلبها الأسواق

ولا شك في نجاح هذه الصناعة علياً متى أمكن تذليل هذه العقبات .  
١ - البطاطس : يبلغ ثمن المقدار المستورد سنوياً من البطاطس كذور للزراعة نحواً من ١٠٠ ألف جنيه مصري . ولقد أثبتت تجارب كلية الزراعة وقسم البساتين صلاحية البطاطس الناتج في مصر للحفظ بالتبريد الصناعي ، واحتفاظ العروات المختلفة له بالصفات النباتية والخواص الطبيعية له .  
وتنحصر الصعوبة الفنية الوحيدة في تخزينه للزراعة ( لوقوف استيراده من الخارج ) في عدم توفر التلاجات التجارية الكافية للفطر المصري .

٥ - اللحوم : يستورد الفطر المصري مقادير كبيرة من حيوانات اللحم . واللحوم المدبوحة الأجنبية المبردة والمحفوظة . بمبالغ كبيرة سنوياً . إذ بلغت قيمتها في عام ١٩٣٦ . ١٩٣٧ مبلغاً قدره ٢٤٠٦٥٨ و ٢١٣٨٠٧٠ جنهما مصرياً . وفضلاً عن ذلك يتدهور ثمن المعول الصغيرة بعد انتهاء موسم الرسم بسبب تهافت المزارعين إفاً شديداً على بيع ما يتكون منها . علاوة عن رداءة صفات اللحوم التي تسوق في بعض المناطق المحلية كالمناطق الساحلية لمدينة الإسكندرية . بسبب جذب المراعى المحيطة بها . فلو أمكن قيام صناعة زراعية لحفظ اللحوم بالتبريد الصناعي . لأدى ذلك إلى تنظيم التسويق المحلي للحوم ولأمكن كفاية حاجة المناطق المحلية للفطر بما تتطلبه من اللحوم الجيدة . كذلك قد يساعد قيام مثل هذه الصناعة على التوسع في حفظ لحوم الدجاج والطيور المختلفة عند انتشار الأمراض الوبائية . وفضلاً عن ذلك فإن قيامها قد يؤدي أيضاً إلى إنشاء صناعات أخرى مختلفة كصناعات دباغة الجلود والفراء والجلباتين .

٦ - النشاء والجلوكوز : بلغ ثمن المقدار المستورد من النشاء في عام ١٩٣٨ مبلغاً قدره ٣٢٦٥٩ جنهما مصرياً . كما بلغ ثمن المقدار المستورد من الجلوكوز في ذلك العام أيضاً مبلغاً قدره ٣٩٩٨١ جنهما مصرياً . وتستعمل هاتان المادتان في كثير من الصناعات الغذائية وغيرها . ولا تتكلف صناعاتهما إلا نفقات زهيدة ، ولكن المعول عليه في تحديد أسعارهما هو سعر المادة الخام المستخدمة في صناعتها وهي الذرة .

ويتيسر للفطر المصري في ظروفه الحالية صناعة الآلات والأجهزة اللازمة لكل منها ، وكذلك إنتاجها . على شرط مراقبة الأسعار الخارجية ، وعدم السماح بتعريضها لمنافسة غير مشروعة تعمل على وأدها في مبدأ نشأتها .

٧ - الأسماك : تستورد مصر سنوياً من الأسماك بمبلغ يقرب من ١٧٠ ألف جنيه ويتكون هذا الرقم من نحو ٥٠ ألف جنيه ثمن الأسماك البكلاء المحفوظة المستوردة ، ونحو ٧٦ ألف

ويصلح البيض المحضر بواسطة هذه الطريقة لصناعة الخايز . وليس هذا المركب يستحدث بل يجري تخزين البيض المعد لعمل الفطائر في الولايات المتحدة بواسطة هذه الطريقة ويقوم أحد المعامل بالقطر المصري في الوقت الحاضر بتصدير البيض المقشور الى بريطانيا ، وقد أمكنه أن يصدر إليها في عام ١٩٣٥ . وهو العام الأول لعمله ، مقداراً قدره ٦٩٥٥١ كجم بمبلغ ٣٦٣٣٥ جنها مصرياً — وفي عام ١٩٣٦ مقداراً قدره ٧٥٢٤٢٦ كجم بمبلغ ٣٨٦٦٦ جنها مصرياً وفي عام ١٩٣٧ مقداراً قدره ١٧٦٦٣ كجم بمبلغ ٣١٩٨٨ جنها مصرياً . وفي عام ١٩٣٨ بمبلغ قدره ٣٤٦٦٦ جنها مصرياً .

٩ — البقوليات والخضر : نل أكثر أنواع البقول التي يجب أن يوجه القطر المصري غايته نحو زراعتها بغرض حفظها في العلب الصفح للتصدير . هي البسلة الخضراء . فإن زراعتها تنجح تماماً في مصر . وخصوصاً الأصناف الصالحة منها للحفظ ، كما ثبت ذلك تجارب كلية الزراعة . والبسلة من الخضر التي لا يقبل عليها عادة المصريون ، إلا أنها لما كانت من أهم الخضروات الرئيسية التي يقبل عليها المستهلكون في أوروبا وأمريكا حيث تعتبر كالثام غذائية تبعاً في العلب الصفح في العالم ، فإذا تمكن القطر المصري من اكثارها محلياً بغرض حفظها في العلب وتصديرها للخارج فقد تكون أهم الموارد المالية للصناعات الزراعية فيها . وأعتقد أن أفضل الأسواق لتصريفها هي الأسواق الشرقية التي يكثر فيها النزلاء الأجانب . وخصوصاً الهند وسيلان وجزائر الهند الشرقية وسوريا وتركيا وفلسطين .

ولعل الهليون ( كشك الماز ) يأتي في المرتبة التالية للبسلة الخضراء . فهو من الخضر المحبوبة التي يقبل عليها الأوروبيون أشد إقبال ، وليس هناك من شك في نجاح زراعته في مصر وخصوصاً الأصناف الصالحة منه للحفظ ، كما ثبت ذلك تجارب كلية الزراعة . وأعتقد تمام الاعتقاد أن هذه الصناعة جدية بالعناية والدراسة الوافية لإيجاد مورد مالي جديد لئلا ، خصوصاً أننا أقرب البلدان الصالحة لزراعة هذا الخضر من الأسواق الأوروبية التي يمكن امدادها بحاجتها منه .

١٠ — البرتقال واليوسني : يرجع تدهور سعر البرتقال واليوسني على وجه عام إلى كثرة محصولها وازدياد ضغطه على الأسواق المحلية مع ثبات مقدار الطلب على هذين الصنفين وقصر استهلاكهما على طبقات محدودة العدد في مصر . ويكاد ينحصر الحل الوحيد لهذه المشكلة عند الرغبة في المحافظة على اعتدال سعرهما في وجهتين : الأولى هي إيجاد أسواق جديدة خارجية لها لتصديرها للخارج كثمار طازجة . والثانية هي استخدامهما محلياً في صناعة منتجات متنوعة منهما للاستهلاك المحلي والخارجي .

الأجنبية وخصوصاً السوق الإنجليزية والتي تلخص في الحجم والطعم والشكل والنظافة وبين الجدول الآتي المقدار المصدرته خلال السنوات الخمس المنحصرة ما بين سنة ١٩٣٣—١٩٣٨ :

بيانات	١٩٣٣	١٩٣٤	١٩٣٥	١٩٣٦	١٩٣٧	١٩٣٨
العدد	١٧٠٧٧١٧٠٠	١١٥٣٩٩٧٦٠	٥٨١٢٠٨٠٠	٧٣٦٩٦٦٢٨٠	٨٠٤٣٣٦٠	—
القيمة بالبرقيات	٣٧٨٥٨٠	٣٢٦٩١١	١١٦٦٩٣	١٤٩٣٢٠	١١٦٥٧٨	٧٧٧٥٧

ولقد كان أكثر البلدان المستوردة للبيض المصري هي بريطانيا ثم جبل طارق ثم فلسطين ومالطة وبلدات أخرى . ولقد كان مقدار ما استوردته إنجلترا من البيض عام ١٩٣٣ يمثل ربع مقدار صادراتنا منه ، إلا أنه سرعان ما انخفض مقداره . كما يبين الجدول الآتي ذلك :

البلدان المستوردة للبيض إلى إنجلترا	١٩٣١	١٩٣٢	١٩٣٣	١٩٣٤	١٩٣٥
المجموع الكلي للبيض المصدر لإنجلترا	٣١١١	٢٣٩٩	٢٢٠٥	٢٢٤٨	١٣٧٣
المقدار الصادر من القطر المصري لإنجلترا	٢٧	٣٠	١٢	١	٧
المقدار المتو المصدر من القطر المصري	...	...	...	...	...
بالنسبة للمجموع الكلي	٠,٨٦%	١,٢٥%	٠,٥٤%	٠,٠٤%	٠,٢٩%

ويتضح من الجدول السابق صغر المقدار المصدر من البيض المصري إلى إنجلترا بالنسبة للمجموع الكلي للمستورد إليها من البلدان الأخرى ، وتدهور هذا المقدار تدريجياً سنة بعد أخرى . وهي نتيجة سيئة تستدعي دراسة الأسباب المختلفة التي أدت إلى هذا التناقص التدريجي للعمل على زيادة المقدار المصدر من البيض الطازج بالتالي إليها ، ولا شك هناك في إمكان التغلب على بعض الصعاب التي تعترض تصديرنا للبيض الطازج بمحاولة تصديره على حالة مجمدة بعد تقشيره ومزج مخوياته جيداً . ولقد تكون أهم العقبات في صناعة مثل هذه المادة هي سرعة تلوث محتويات البيض بالأحياء الدقيقة الموجودة على السطح الخارجي للقشور إلا أنه يمكن التغلب على هذه الصعوبات فنيا بغسل البيض بمحاليل مطهرة مناسبة قبل تحضيره . فضلاً عن ذلك توجد عقبة أخرى مهمة وهي تسويق البيض المجمد . ويمكن تذليلها بتصدير هذا النوع داخل التلاجلت الموجودة في البواخر الناقلة للحوم من أستراليا إلى إنجلترا وتسويقه في الأسواق الإنجليزية بواسطة شركات الألبان .

القواعد والاشتراطات المختلفة لتكاثرها بعد ذلك بغرض التصدير الخارجى حتى تكون مودداً مالياً جديداً لهذه البلاد .

وأما ثمار الحدائق الحالية فيمكن الانتفاع بها وبسويقها محلياً للاستهلاك الطازج واستخدام الجزء الزائد منها عن حاجة الاستهلاك الطازج المحلى فى صناعة منتجات متنوعة منها لتخفيف ضغطه على السوق المحلى ورفع ثمن الثمار بالتالى . ولعل أكثر المنتجات الغذائية التى يمكن صناعتها من ثمار البرتقال واليوسى هى ما يأتى :

( أ ) حفظ عصير البرتقال واليوسى فى درجات التجمد على حالة عصير مجمد ( Frozen Juices ) (واقعت ثبت نجاح هذه العملية وأمكن استغلالها تجارياً فى الولايات المتحدة ويحفظ العصير المجمد فى علب من الورق المقوى المطلى بالبرايين لمنع الرشح . ويبقى العصير مجمداً كالتالى بعد اخراجه للتوزيع من حجر التبريد الصناعى فترة قصيرة . ثم ينصهر حتى يسترجع حالته السائلة بعد مدة تختلف من ٦ — ١٨ ساعة تبعاً لدرجة حرارة الجو . وإن عملية حفظ العصير على هذه الحالة مريحة للغاية بالنسبة إلى رخص الثمار فى أثناء موسمه وارتفاع ثمن العصير بعد انتهاء الموسم لاسترداد الطلب عليه . ولقد قام قسم الصناعات الزراعية بأكية الزراعة بتجارب لحفظ عصير كل من اليوسى والبرتقال والليمون البلدى والجريب فروت . وبلغت تكاليف العلب الواحدة سعة ٣٥ جراماً نحو العشرة مليات بعد تخزينها لمدة عام كامل .

( ب ) حفظ عصير البرتقال واليوسى فى درجات التجمد على حالة عصير مركز مجمد . وهى الحالة المعروفة باسم ( Concentrated Frozen Juices ) ولقد وفقت محطة تجارب التبريد الصناعى بمدينة كمبودج فى أوائل عام ١٩٣٧ إلى طريقة تركيز عصير الفاكهة بواسطة التجمد . ولقد بلغت درجة التركيز ثلاثة الاضعاف تقريباً . بمعنى أن مقدار المواد الصلبة الذاتية فى العصير المركز يبلغ فيها نحو ٤٥ ٪ . بعد أن كان يبلغ فى العصير الطبيعى المصنوعة منه مقداراً يتراوح بين ١٢ — ١٥ ٪ .

وبتميز كل من العصير المجمد والعصير المركز المجمد باحتفاظهما بجميع خواص ثمارهما المحضرين منها . وبميزاتها الطبيعية والحيوية . وخصوصاً بالقيمتان التى بالثمار الطبيعية . وعلى ذلك فلهذا يكون مجال صناعة هذين النوعين من ثمار البرتقال واليوسى فى تصديرهما على هذه الحالة إلى الأسواق الأجنبية وخصوصاً السوق الانجليزية . وذلك لاسترداد حاجة الشعب الانجليزى إلى ثمار الموالخ ومنتجاتها المصنوعة على حالة مربطات .

ولقد تكون أهم العقبات التى تقوم فى سبيل إنتاج هذه الصناعة محلياً هى وسائل الشحن والنقل والتسليم والتوزيع . إلا أنه قد يمكن التخلص من جميع هذه العقبات لو تيسر شحن هذه

إلا أنه لما كانت أكثر البساتين الموجودة بمصر — إن لم تكن جميعها — قد زومت بها أصناف معدة للاستهلاك الطازج المحلى فقط ولم تراعى عند انشائها الاعتبارات الفنية التى تتطلبها عملية التصدير . من ضرورة توفر بساتين تجارية واسعة لا تحتوى إلا على صنف واحد صالح للتصدير أو صنفين على الأكثر . حتى يسهل إعداد كميات كبيرة من ثمار نوع واحد . وهو الأمر الذى يتطلبه التجار المستوردون فى البلدان الأجنبية لتوحيد أعمال دعائهم وتنظيم أساس تجارتهم . فضلاً عن عدم وجود صنف واحد منها صالح تماماً للتصدير تتوفر فى ثماره المميزات التى تتطلبها تلك الأسواق من الحجم المناسب وقلة محتوياته من البذور . فضلاً عما تتطلبه عملية التعبئة ذاتها من توافر سماكة خاصة بقشر الثمار المراد تصديرها . ( ولربما يكون البرتقال البلدى أكثر الأنواع المرووعة بمصر صلاحية للتصدير . ولاسيما لو أمكن إيجاد عترة منه ( Sub-variety ) قليلة البذور . والقيام بدعاية واسعة لهذا الصنف فى الأسواق الخارجية . مع العناية بفروزه وتعبئته . وبذل رقابة شديدة على المصدر منه للخارج . ومنع تصديره سحابة من الأصناف — فإن نجاحنا فى التصدير يتوقف على معرفة تلك الأسواق الأجنبية نصف واحد فقط لا أكثر ) .

وإنه رغم الجهود الشاق الذى تبذله وزارة التجارة والصناعة فى تصدير الموالخ إلى الخارج فإن هذه الاعتبارات سوف تقف عقبة فى سبيل نجاحه النجاح المرغوب فيه . ولن يمكننا يوماً من الأيام أن نصبح بلداً مصدراً للوالخ بالمعنى المعروف به فى كل من فلسطين وإيطاليا والجزائر وإسبانيا واتحاد جنوب أفريقيا والولايات المتحدة الأمريكية . ويجب علينا ألا نضيع وقتنا أكثر مما قد انقضى فى محاولة لإنتاج التصدير من مصر . فإن الأساس الفنى الذى أنشئت بمقتضاه البساتين الحالية فيها يختلف كلية عن الأساس الفنى اللازم توفره فى البساتين المدة ثمارها للتصدير . وعلينا أن نبحث جدداً فى جميع الاعتبارات التى ترتبط بهذا الموضوع ارتباطاً وثيقاً قبل التفكير فى إنتاج التصدير فى الوقت الحاضر .

ولئن لا أنكر نجاحنا الحالى فى تصدير بضائع مئات الألوف من الصناديق المعبأة بثمار الموالخ . غير أن جملة ثمنها السنوى لم يتجاوز خمسين ألفاً من الجنيهات بالرغم من الإعانة السنوية التى تقدمها الحكومة المصرية لجمهور المصدرين . وإنه بالرغم من الازدياد التدريجى فى تصدير ثمار الموالخ لا زال تشكو من سوء السعر المحلى لها وهى الشكوى التى لن يمكننا ملافاتها إلا بتصدير نصف محصولنا الحالى إلى الخارج وهو أمر يصعب تحقيقه للاعتبارات السابقة الذكر . وإننى لأعتقد أنه ليس لهذه الحالة من إصلاح إلا بعد بحث جميع الاعتبارات الخاصة بالتصدير كما أرى أنه يجب فى الوقت نفسه وقف زراعة الموالخ بمصر حتى ينتهى ذلك البحث وتنشأ

المواد المجمدة على ظهر البواخر الانجليزية التي تمر في قناة السويس، والمجهزة بحجر التبريد الصناعي. لنقل اللحوم المبردة من استراليا ونيوزيلندة إلى إنجلترا، مع القيام بتسليم هذه المنتجات إلى أحد وكلاء البيوت الانجليزية المستوردة مثل هذه المنتجات في ميناء مصرى. ولعل خير الشركات التي يمكن أن توفى إلى توزيع هذه المنتجات المجمدة في إنجلترا هي شركات الألبان بلا جدال، حيث لا تختلف طبيعة عملها كثيراً عما قد يستدعي تخزين وتوزيع هذه المنتجات ظراً لاستخدامها التجاري والصناعي للقيام بهذا العمل. ولاشك في أن المجال التجاري للعصير الطبيعي المجمد لكل من ثمار البرتقال واليوسنى يختلف كلية عنه للعصير المركز المجمد منها، في كون الأول منها معداً للاستهلاك المباشر لتغذية الأطفال الرضع والمرضى. في حين أن الآخر يعد لصناعة تختلف المربطات منه بعد تخفيفه بالماء وإضافة المواد الأخرى التي قد تعطيها طبيعة صناعتها.

ولقد تكون صناعة العصير المركز المجمد أكثر مجالاً من صناعة العصير الطبيعي المجمد، لفئة وزن الأول عن الأخير بالنسبة للحجم. مما يساعد بلا شك على إقصاص كثير من تكاليف النقل والشحن التي تساعد على تسويقه في إنجلترا بشحن لا يرتفع عن طاقة الجهور المتوسط فيها. (ج) حفظ القشر واللُب المتخلفين بعد استخراج عصير الثمار في أغلب من الصفيح لاستخدامهما في صناعة المربيات في الأسواق الأجنبية. وتتلخص هذه العملية في صناعة مستحضر خاص مركب بنسب معينة من القشر المجزأ إلى أجزاء صغيرة بشعاعة خاصة. مع إضافة اللب وقليل من العصير إليه. ويشتهر طلب أصحاب معامل المربى في الخارج عليه لسرعة استخدامه في أعاليهم عن الفاكهة الطازجة، ورخص ثمنه عنها. وقلة مضاريف شحنته. وعلاوة على ذلك فإنه يمكن لربات البيوت في البلدان الأجنبية استخدامه مباشرة لتحضير المربلات منه بدلاً من تحضيرها من الفاكهة التي يرتفع ثمنها عنه كثيراً. ومن المعروف أن إنجلترا تعتمد على بلدان أسبانيا واتحاد جنوب أفريقيا في استيراد ثمار البرتقال التي تصنع منه مربياتها الشهيرة (المربلات). إلا أنني أعتقد أنه لو وقفنا إلى إمدادهم بمثل هذه المركبات المحضرة للقيت منهم أشد إقبال.

(د) صناعة شراب البرتقال واليوسنى من الثمار محلياً لسد حاجاتها منه، ولتصدير الجزء الأكبر إلى الخارج، وخصوصاً إلى البلدان الشرقية القريبة. وأود أن أوجه النظر هنا إلى نوع جديد من الشراب استحدثته كلية الزراعة من ثمار اليوسنى، ويمتاز هذا الشراب بطعم اليوسنى اخميل وكنهه اللذيذة اللذين يميزانه كثيراً عن شراب البرتقال. ويمكننا أن نفدى بهذا الشراب معظم البلدان الشرقية القريبة منا. إذ لا يمكن أن يتنافسنا فيه أحد بالنسبة لانعدام

وده بها. ولربما يكون السودان والحجاز والعراق وجزر الهند الشرقية والهند أسواقاً لتصرف الشراب المصري.

(هـ) صناعة مياه غازية (غازووزة) من ثمار الموالح: تصنع الغازووزة محلياً وكذلك معظم أنواع الشراب من أرواح صناعية (Essence) وهي مواد كيميائية. ويحسن منع استيراد هذه المواد، والنصح قانوناً على استخدام عصير الفاكهة المصرية في صنعها، فانه من الظلم ألا يجد الزارع المصري ثمناً لحاصلاته بسبب ترك سوقنا المحلية عرضة لمنافسة منتجات البلدان الأجنبية، في الوقت الذي تقوم فيه تلك البلدان بالمحافظة على كيانها الاقتصادي برفع التعريفات الجمركية على صادرات البلدان الأخرى إليها. ولقد بلغ ثمن هذه المواد في عام ١٩٣٨ نحواً من ٣٦٦٦٣ جنيه مصرياً. ويمثل هذا المقدار، إذا فرض أن ثلثه فقط معد لصناعة الشراب والمياه الغازية والباقي في صناعة الحلوى، محصول مساحة من البساتين تتراوح بين ٥٠٠ و ٥٠٠٠ فدان يمكن استغلاله في هاتين الصناعتين إذا ما أوقف استيراد هذه المواد الصناعية. وتوقف المساحة الحقيقية بطبيعة الحال على طريقة الصانع في تحضير منتجاته. ولذلك أرى أن ينص في أى تشريع يصدر في هذا الشأن على الحد الأدنى للعصير الطبيعي للفاكهة في منتجاته، حتى يتيسر استخدام محصول بساتيننا إلى أكبر حد ممكن محلياً، ويجب ألا نكون أقل وطنية من الأتراك في هذا الشأن حيث عملوا على حماية زبيبهم المجفف واستخدامه في صناعة خبزهم. ولا من الأمريكيين في استخدام فاكهتهم في مختلف ألوان طعامهم.

وصناعة الغازووزة من العصير الطبيعي للثمار ليست بفكرة مستحدثة. فانها تصنع من عصير الفواكه في الولايات المتحدة وفي إيطاليا وفلسطين. ولقد غمر هذان البلدان الأسواق المصرية بغازووزاتهما في السنين الأخيرة. ولا تزيد تكاليف صناعة الشراب والغازووزة من عصير ثمار الموالح على صناعتها من الأرواح الصناعية إلا بمقدار ضئيل للغاية، فيتكلف التثاقصاقي من الشراب الطبيعي المكون من العصير الطبيعي للثمار والسكر فقط بدون مزجها بأى مقدار من الماء خلال عملية التحضير مبلغاً لا يزيد على ثلاثة قروش، في حين أن الزجاجة الواحدة من كل من غازووزة البرتقال واليوسنى سعة ٢٢٠ سم<sup>٣</sup> لا تكلف أكثر من خمسة مليات. وذلك بشاء على نتائج تجارب كلية الزراعة.

هذا إذا ما قورن كلا الصنفين عن طريق مقدار ما تكلفه صناعة كل منهما، فإذا ما قورنا بالنسبة لمحتوياتهما الغذائية نجد البون الشاسع بينهما في كل من المواد الغذائية الأساسية التي يتكون منها كل منهما. وهي المواد السكرية ونوعها والاحماض الطبيعية والبروتينات والفيتامينات. (و) صناعة خل من الثمار التالفة المتساقطة تحت الأشجار. وتحتوى هذه الثمار على

الأخرى . وتوجد حالات مماثلة لهذا الاقتراح . معمول بها في بعض البلدان الأجنبية . ومثل ذلك تركيا التي تفرض ضريبة جمركية عالية على ثمار الموز المستوردة إليها مما يقلل إلى حد كبير مقدار المستورد إليها من هذه الفاكهة . رغبة منها في زيادة الاستهلاك الداخلي لثمار الفاكهة الناتجة بها . مع العلم بعدم زراعة تركيا للوز .

وفضلاً عن ذلك يمكن لصر أن تنشئ صناعة زراعية واسعة النطاق ترمى إلى تصدير ثمار البرتقال واليوسفي والجريب فروت إلى البلدان الأجنبية ( ولقد اكتسبت الخبرة الكافية بمجال التصدير ، والأصناف الصالحة للتصدير . وبالعبوات المختلفة المحلية والخارجية التي تقال من شأن التصدير في الوقت الحاضر ) وذلك بإنشاء البساتين التجارية المحتوية على صنف واحد أو على صنفين على الأكثر من الأصناف الصالحة للتصدير . وأن يراعى في إنشائها جميع الاعتبارات الفنية المودية إلى نجاح هذه العملية . ولعلنا نحدو في ذلك حدو فلسطين التي تصدر في المتوسط سنوياً ما يقرب من عشرة مليونات من صناديق البرتقال إلى البلدان الأوربية وبعض الأقطار الأمريكية .

### ثانياً : المنتجات الغذائية التي لا تتوفر لها الخامات محلياً في الوقت الحاضر :

١ - عجوة البلح : يبلغ تعداد التجيل المشر من البلح في القطر المصري نحواً من أحد عشر مليوناً . غير أن مصر لا تزال تستورد مقادير قليلة من البلح المجهف ببلع لا بد على ٥٠٠ جنيه في العام الواحد . ونعل هذا المقدار يمثل جملة المقدار المستهلك بواسطة بعض الراغبين في استهلاك أنواع معينة من البلح الأجنبي . وعلى العموم فإن قلة مقادير بقل من أهمية أمره . ولكن مصر تستورد من الخارج عجوة شحو من ٧٠ ألف جنيه مصري سنوياً . بالرغم من قيامها بصناعة مقادير كبيرة من العجوة للاستهلاك المحلي . ومعنى ذلك أننا في حاجة إلى التوسع في زراعة بعض أصناف من التخليل وإعداد ثمارها لصناعة العجوة . وهو مشروع تقوم بدراسته في الوقت الحاضر وزارة الزراعة .

ويرتبط هذا الموضوع موضوع آخر مهم هو طريقة صناعتها محلياً . وهي طريقة قذرة سير صحية ، ولا تحبب استهلاكها لمن يلم بتفاصيل صناعتها . وليس هناك شئ في توفر العناصر الغذائية المهمة في البلح . والعجوة . فإذا أمكن صناعتها تبعاً للشروط الصحية فإن مجال صناعتها يتسع ، وخصوصاً في صناعات أخرى كالخافز في أعمال السكوكيت والقطائر . وفي مصانع الخبثي

٢ - مربى البلح والبلح المحفوظ : توجد في مصر أنواع فاخرة من "مربى نصلح للتصدير كفاكهة طازجة ، كالزغلول . أو لعمل المربى كالمربى . فضلاً عن الأنواع المعددة

مقدار لا بأس به من المواد السكرية التي يسهل تخميرها إلى كحول وصناعة خل من السائل المتخمّر الناتج . ويتلخص الغرض من ذلك في إيجاد صناعة جديدة لأصحاب الحدائق . ولاسيما أنها لا تكلفهم شيئاً تقريباً . وبفوق الخلل الناتج من البرتقال في رايحة ونكهته ذلك المستخرج من عصير العنب المتخمّر . ويتكلف اللتر الواحد مبلغاً قدره عشرة مليات فقط .

( ز ) صناعة مرملاذ البرتقال والتادنج محلياً ، وقصر استهلاكها على الأسواق المحلية ، مع منع استيرادها من الخارج . ولا يزال القطر المصري يعتمد على البلدان الأجنبية لاستيراد الأوعية الزجاجية اللازمة لتعبئة هذه المواد بما قد يزيد في نفقات صناعتها محلياً . إلا أنه متى أمكن صناعة هذه الأوعية محلياً فإن هذه الصناعة تصبح ميسرة النجاح حيث تعد تصريفاً حسناً لها . وإن أن يحل ذلك الوقت يمكن تعبئة هذه المرملاذ داخل علب من الصفح ، وتكلف العلب الواحدة زنة كيلوجرام واحد في كلية الزراعة مبلغاً قدره ثلاثة قروش فقط .

( ح ) وفضلاً عما تقدم يمكن استخدام ثمار الموالح في صناعة استخراج الزيوت لاستخدامها في تحضير المظفور . واستخراج حمض الستريك ومادة سترات الكالسيوم . وتحضير مستحضرات لبحوى منها . وتسكير قشر الثمار .

وما تقدم نرى ضرورة قيام صناعات زراعية عديدة لاستثمار الجزء الرائد من المحصول الخاضع عن حاجة الاستهلاك الطازج المحلي . مع حمايتها بسن تشريعات متنوعة . ورفع التعريفية الجمركية على الواردات المماثلة لها المصدرة إلينا من البلدان الأجنبية .

وقد حان الوقت أيضاً لحماية محصولي البرتقال واليوسفي برفع التعريفية الجمركية على ثمار الفاكهة المستوردة من الخارج والتي تسوق محلياً خلال موسميها . وأغنى بذلك ثمار التفاح والكمثرى التي تبلغ مقدار المستورد منها خلال عامي ١٩٣٦ و ١٩٣٧ نحو ٧٣٥٣٨٩٩ و ٥٧٦٧٥٤٩ كيلوجراماً . بقيمة قدرها ١٦٢٤٢٥ و ١٢٥٦٨٢ جنيه مصرياً على التوالي . وتحتل هذه المبالغ المختلفة ثمن مساحة من بساتين البرتقال واليوسفي تتراوح بين ٣٠٠٠ و ٤٠٠٠ فدان تقريباً . على أساس أن ثمن محصول الفدان الواحد منها يبلغ في المتوسط ٤٠٠ جنيه مصرياً فقط .

ولا شك في أن استهلاك ثمار التفاح والكمثرى مقصور على الطبقة الموسرة في القطر المصري دون الفلاح . وأن هذه الطبقة يتيسر لها الحصول على هذه الثمار بعد رفع ثمنها الداخلي إذا رغبت فيها . إلا أن رفع التعريفية الجمركية عليها سوف يؤدي إلى تقليل استهلاكها محلياً . وزيادة استهلاك ثمار البرتقال واليوسفي . ورفع ثمنها بالنال . ولا نزاع في عدالة هذا الرأي . لئلا يرى إلى فائدة المنتج المحلي . أي إلى فائدة الفلاح بغض النظر عن جميع الاعتبارات



الأجنبية وخصوصا بلاد اليونان وتركيا والشام وفلسطين فيما تحتاج اليه من الزيتون . وبين الجدول الآتي قيمة ما تستورده مصر سنويا منه خلال السنوات الست الأخيرة .

بيان السنة	١٩٣٣ : ١٩٣٤	١٩٣٤	١٩٣٥	١٩٣٦	١٩٣٧	١٩٣٨
المقدار بالكيلو جرام القائم	٣,٣٢٨,٥٥٠	٣,٥١٧,٠٦٨	٣,٧٢٩,٨٣٥	٣,٨٤٦,٩٩٨	٣,١١٥,٥١٧	—
القيمة بالجنيه المصرى	١٧٤,٨٦٥	٨١,٩٦٨	٥٠,٥٢٧	٧٧,٩٢٨	٧٦,٣٤٣	٣٨,٥٨٩

ولقد زادت مساحة أشجار الزيتون في مصر خلال السنوات الأخيرة بفضل عناية وزارة الزراعة ، إلا أن محصولنا السنوى منه لا زال قليلا لصغر المساحة المزروعة بها وانتشار ذبأبى الفاكهة والزيتون . وأكثر أنواعها معدة ثمارها للتخليل . إلا أن مصر تحتاج إلى إدخال صنف الزيتون الأسود المستخدم للتخليل في بلاد اليونان والبلقان ، حيث أن طريقة التخليل سهلة للغاية يتيسر للفلاح المصرى أن يستعملها بنجاح تام . ولكن اختلاف الأصناف المصرية عن الصنف المستخدم في بلاد البلقان للتخليل يؤثر إلى حد كبير على مدى جودة الزيتون المتبل الناتج .

وفضلا عن ذلك فقد ثبت نجاح زراعة صنف استورده قسم البساتين من تونس معدة ثماره لاستخراج الزيت ، ويعرف بالشعللى . ويحتوى على زيت واقع ٢٠٪ من تركيبة الكمائى ، إلا أن المساحة المزروعة به لا زالت صغيرة غير كافية . ولذلك يعتمد القطر المصرى على البلدان الأجنبية لسد حاجته من الزيت . كما يبين ذلك الجدول الآتى .

رقم	زيت الزيتون المقدار للاكل	زيت الزيتون المقدار لصناعة الصابون	جملة مده
١	المقدار بالكيلوجرام القائم بالجنيه المصرى	المقدار بالكيلوجرام القائم بالجنيه المصرى	القيمة المقدار بالجنيه المصرى
١٩٣٣	٢,٢٦٩,١٩٨	٥٥,٥٠٥	٢,٣٥٤,٦٤٢
١٩٣٤	١,٢٣٤,٨٧٣	٥٩,٧٩٣	١,٢٩٤,٦٦٠
١٩٣٥	١,٢٢٩,٥٠٨	٦٤,٠٥٦	٢,٥٦٦,٤٤٠
١٩٣٦	٩٥٠,١٤٤	٤٧,٢٣٣	٣,٢١٥,٣٩٤
١٩٣٧	٨٢٦,٤٢٢	٥٤,٥٤٩	١,٦٩٣,٣٥٨
١٩٣٨	٥٩,٥٤٦	٤٥,٩٢٧	١٠٥,٤٧٣

وتراوح المساحة اللازم زراعتها من أشجار الزيتون المعدة ثمارها لاستخراج زيت

للتجفيف كالسوى والعامرى . وتمنع قلة محصول الأنواع المتأخرة كل عمل تجارى مثمر . وقد يجد القطر المصرى مجالا تجاريا في حفظ بعض الأنواع الطرية منه كالسائى مثلا في العلب الصفيح وتصديرها للسوق الإنجليزية . إذ أن الشعب الإنجليزي وبعض الشعوب الأوربية لا تقبل على البلح المجفف لاعتمادها فذارة الطرق المستخدمة في تجفيفه . ولقد اقترح رئيس محطة تجارب حفظ الفاكهة والخضر بمدينة كدن بانجلترا على المؤلف أثناء زيارته لتلك البلاد خلال صيف عام ١٩٣٧ محاولة حفظ ثمار البلح بواسطة هذه الطريقة . ( أى بحفظها داخل علب من الصفيح ، بعد تجهيزها وإزالة النوى منها وإضافة شراب سكرى عليها كالخوخ والكمثرى المحفوظة داخل العلب الصفيح ) مع إعدادها للاستهلاك كحلوى ، حتى يتيسر للجمهور الإنجليزي مزجها بالقشدة والسكر كمادته في مثل هذه الحالات .

٣ - الزيتون : تستورد مصر سنويا من الزيت (العنب المجفف) بنحو ٣٠ ألف جنيه ، وتستورد أيضا عنبًا طازجا يبلغ بقرب من ٧٠ ألف جنيه مصرى ولذلك لا يمكن التفكير في ائرفق الحاضر في تجفيف العنب وصناعة الزيتون . حيث إن صناعة الحفظ تقوم في الواقع على استخدام الجزء الزائد عن حاجة الاستهلاك الطازج وتحويله إلى منتجات غذائية محفوظة عن سبل إحدى عمليات الحفظ . ولذلك يحسن العمل أولا على التوسع في زراعة الأصناف الصالحة للاستهلاك الطازج . مع العمل على الاكثار من الأصناف المعدة ثمارها للتجفيف .

٤ - المشمش الجاف وقر الدين : تستورد مصر سنويا من المشمش الجاف بما يبلغ قيمته نحو ٣٠ ألف جنيه ، ومن قر الدين بما يبلغ قيمته نحو ٢٥ ألف جنيه مصرى . غير أن مصر لا زالت تعتمد على البلدان الأجنبية في كفاية حاجتها من ثمار المشمش الطازج ولذلك يحسن العمل أولا على الاكثار من زراعة المشمش علبا . ثم العمل بعد ذلك على تجفيف الجزء الزائد عن حاجة الاستهلاك الطازج من ثمار المشمش وقر الدين .

٥ - التين الجاف : تستورد مصر سنويا من التين الجاف بما يبلغ قيمته في المتوسط مبلغ ٢٥ ألف جنيه مصرى ، ويصنع هذا النوع من أصناف معينة من التين تعتمد في تلقيح ثمارها على حشرة معينة . ولما كان التين المصرى لا يصلح للتجفيف لخواصه الطبيعية والتبائية وارتفاع نسبة الرطوبة به ، فإنه يحسن العمل على الاكثار من أصناف التين المدة للتجفيف حتى يتسنى قيام هذه الصناعة علبا .

٦ - الزيتون وزيت الزيتون : تعتبر شجرة الزيتون قديمة العهد في مصر . حيث ترجع زراعتها إلى زمن قدماء المصريين ، إلا أن زراعتها قد اندثرت تقريبا في الوقت الحاضر . اللهم ما يوجد منها في منطقة الفيوم ومربوط والواحات . وقد أصبحنا نتمتع على الأسواق

المستهلكين في أوروبا وأمريكا عليا . وفي هذه الحالة سوف لا تقابل مثل هذه الصناعة بزاحمة تذكر من فلسطين أو من غيرها من بلدان البحر الأبيض المتوسط .

ويحفظ البياض الآن في العلب بنجاح في جزر هاوراي . وذلك في عصر مضاف إليه مقدار قليل من حامض الستريك . ولا تزال هذه الصناعة حديثة العهد في الولايات المتحدة ولا يمكن البت بسرعة في نجاحها أو عدمه على وجه التأكيد . ولذلك يحسن مراقبة هذه الأبحاث عن كثب حتى إذا ما ثبت نهائياً نجاحها تجارياً أمكن لمصر القيام بحفظ هذه الثمار في العلب للتصدير الخارجي وللجارة المحلية الراجعة . كذلك أعتقد بأن لحفظ الككوات في العلب احتيالا عظيم الأهمية . نظراً لصفاته العامة في اللون والحجم والشكل والتكبة . وتعباً ثماره في الوقت الحاضر كفاكة محفوظة في أوأن زجاجية . كذلك قد ينجح حفظه في العلب الصفيح مع إضافة شراب متوسط الكثافة إليه لاستهلاكه كحلوى . وهو في ذلك سوف يزاحم برتقال ساتسوما الياباني المعبأ في العلب الصفيح .

وفضلاً عن ذلك فإن مصر تستهلك مقادير عظيمة من البليج الطازج . ولا تقع العين في الأسواق الأوربية والأمريكية الكبيرة على مقادير تذكر من هذا البليج . لأن الطازج منه قابل للعلب ، وهو غير معروف في تلك البلاد . فلو أمكن خفض النسبة المئوية للرطوبة في البليج إلى مقدار يتراوح بين ٣٠ و ٣٥ ٪ . ثم عي بعد ذلك في علب من النوع ذي المنتاح ذات شكل وحجم مناسبين مع عدم إضافة أى محلول سكرى إلى الثمار ثم عقيمت العلب تعقيماً جزئياً بالبيسترة ، فإن مثل هذه المادة قد تلقى رواجاً في الخارج . وإذا أمكن خفض نسبة الرطوبة في البليج إلى مقدار قدره ٢٥ ٪ أو إلى مقدار أقل . فإن مثل هذه المادة لا تتطلب سوى التعبئة في علب مفرغة من الهواء . إلا أنه يجب الملاحظة هنا بأن جميع المنتجات الغذائية الجديدة تتطلب القيام بحركة واسعة الفت الأنظار إليها عن سبيل الدعاية . وعرضها في الأسواق للسع بطريقة مغرية على الشراء . وفي الوقت الذي لا تنتج فيه مصر من البليج بمقادير تفيض عن حاجتها ( مما يضطرها إلى استيراد ما يلزمها منه ) فإنها تنتج من البليج الطازج صنفاً ثمناً قد يدر عليها أرباحاً كثيرة نسبياً إذا حفظ في علب من الصفيح على النحو الذي سبق إقراره . ويمكن سد العجز الذي قد ينشأ عن قيام مثل هذه الصناعة باستيراد أصناف من البليج رخيصه من الخارج لاستهلاكها محلياً . مع القيام في الوقت ذاته بإنشاء بساتين إضافية من البليج كحلوى لسد حاجة الطلب المحلي للقطن المصري .

وتتلخص الوسائل المهمة التي تساعد على رواج البليج المسترق في : بضاعته . وحجمه . والأحياء الدقيقة . وعدم تعرضه لفكك الحشرات . وتؤدي هذه السمات إلى دأه واسعة

ما بين ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ فدان . وتبلغ المساحة المزروعة بأشجار الزيتون المعدة للتخليل أو لاستخراج الزيت في حوض البحر الأبيض المتوسط ما يربو عن الخمسة عشر مليوناً من الأفدنة . وأفضل أنواع الأراضي الصالحة لزراعة أشجار الزيتون هي الجيرية منها . ولعل أجود المناطق الصالحة لإنتاج الزيتون في مصر هي منطقة مريوط التي تتميز بترتبتها الجيرية ومساميتها التي تساعد على انتشار جذور الأشجار خلالها . وقد اشتهرت هذه المنطقة في عهد الرومان بكرومها وبساتين زيتونها . ولقد تكون أهم المقبات التي تقف في سبيل التوسع في استغلالها هي قلة موارد المياه الصالحة للري . وأعتقد أنه لو أمكن توفير المياه أو أمكن استغلال الأمطار في هذه المنطقة لتيسر لمصر التوسع السريع في زراعة البساتين فيها وإنتاج الزيتون الصالح للمصر . خصوصاً أن ارتفاع ثمن الأراضي المصرية الزراعية وطول الوقت الذي يستدعيه إثمار هذه الأشجار إثماراً تاماً يقفان عقبة كئوداً في إقبال المزارعين على إكثارها .

ولقد ذكر الدكتور ( ولهم فيكتور كروز ) أستاذ الصناعات الزراعية بجامعة كاليفورنيا في محاضراته العامة بالجمعية الزراعية الملكية عن ( المركز الاقتصادي لمنتجات البساتين في الزراعة المصرية ) أثناء زيارته لكلية الزراعة المصرية في ربيع عام ١٩٣٩ ما يأتي عن المواد الغذائية الصالحة للحفظ في العلب الصفيح والتي يمكن لمصرها التفوق أو الامتياز عن غيرها من البلدان الأخرى :



الأستاذ و . ف . ك . ك

١ . الفاكهة : إنني أعتقد أن صناعة تعبئة ثمار الفاكهة في العلب الصفيح يجب أن يقتصر مجالها في الوقت الحاضر على صنف أو صنفين من ثمار المانجو . ويتوقف نجاح هذه الصناعة على حسن انتخاب الأصناف الصالحة لهذا الغرض . وقد تدوقت الأصناف العادية المحفوظة في العلب فوجدت أن طعمها غير سائغ ورأيتها غير مقبولة . كذلك تدوقت أصنافاً شبيهة من ثمار المانجو المحفوظة . وهي ثمار كبيرة الحجم . داكنة اللون . قام بحفظها في العلب على سبيل التجربة فعم البساتين . فإذ أمكن زراعة وحفظ هذه الأصناف الجيدة بطريقة اقتصادية لوجدت إقبالاً من

عينة لهذا البلج . وأقرب شاهد على ذلك نجاح البلج الذى تعبته شركة إخوان هيلز (Hills Bros) بأمریکا .

وأما عن الفاكهة الأخرى التى تستحق التجربة . فتتلخص فى تين كادوتا وتين مانجوليا المحفوظين فى العلب والمعدن لما تئذ الافظار ، والتين المحفوظ فى شراب متوسط الكثافة والمعدن للعلوى ، وعب مسكات الأسكندرية ، كذلك يحسن محاولة حفظ أحد أصناف الجواقة والبرقوق والشمش والخوخ ليعمل عليا . وحفظ قشور تمار البرتقال بعد تجزئتها إلى أجزاء رقيقة مخطوطة بلب التمار ، وإعدادها لصناعة المرملاذ فى الخارج . كذلك محاولة حفظ برتقال ساتسوما . والجريب فروت . وأحد الأصناف الجيدة للثوت ، وغير ذلك من أنواع الفاكهة المزروعة بأراضى كلية الزراعة وقسم البساتين .

وعلى العموم . فإن النقطة التى أود أن أبينها فى هذا الجزء . تنحصر فى ضرورة القيام بتجارب متعددة لحفظ الفاكهة فى علب من الصفيح على سبيل الاختبار . مع إجرائها على مختلف أنواع الفسائكة وأصنافها ، ومع استخدام الطرق المتنوعة لهذه الصناعة . وذلك على غرار ما يقوم به الاستاذ حسين عارف ورجال قسم البساتين . ثم يجب فحص هذه المنتجات بعد تعبئتها بواسطة فريق من أصحاب الخبرة الواسعة وجمهور منتخب من المستهلكين . وفى حالة ثبات نجاحها تيباً بمقادير كبيرة منها وتمتع بالبيع فى الخارج وفى مصر على سبيل التجربة العملية . وعلى هذا الأساس فقط يتبنى لهذه الصناعة التقدم نحو النجاح فى هذا القطر .

الحضروات : تنطبق الاعتبارات المبينة سابقاً عن الفاكهة على الخضروات أيضاً . ويرأى لى . تبعاً للعوامل الجغرافية والطبيعية التى تتمتع بها القطر المصرى . صلاحية لزراعة الهليون ذى السوق البيضاء . ولا شك فى فائدة هذه الميزة للقطر المصرى على خلاف البلدان الأوروبية لانتفاء صناعة ناجحة لتعبئة سوق هذا النبات داخل علب من الصفيح . كذلك يسنى لمصر زراعة الهليون الأخضر وحفظه داخل العلب . وتستطيع مصر فى هذه الحالة إنتاجه بنفقات تقل قيمته عن نظائرها فى البلدان الأخرى الكثيرة بمحوض البحر الايض المتوسط . كذلك يجب أن يكون فى قدرة مصر إنتاج صنف ممتاز من الكرفس الابيض وحفظه فى العلب تحت اسم « قلوب الكرفس » (Celery Hearts) . كذلك يترأى لى أن الاسفناخ والفاصوليا الخضراء التاميتين بمصر لها صفات جيدة تهيئها للحفظ فى العلب الصفيح فى حالة جيدة . غير أنى لست متأكداً من الحكم على البصلة الخضراء النامية فى مصر . اللهم إلا إذا أعدت فقط للاستهلاك المحلى . فأتى لم يتمكن من مشاهدة بصلة مصرية محفوظة فى العلب ذات خواص ممتازة . وقد تجد مصر فى الاصناف الأخرى من البصلة التى لم يحاول بعد زراعتها .

أو فى محاولة حصاد أصنافها المحلية قبل أن يتم نضجها الخضرى ، أو فى تعديل طرق الحفظ الابتدائية نفسها ، ما قد يساعد على الحصول على نتائج أفضل النتائج الحالية . وتزرع فى إنجلترا وفرنسا وألمانيا وغيرها من البلدان أصنافاً من البصلة تصلح للحفظ فى العلب . قبل يستطيع القطر المصرى لإنتاج أصناف تفضل الاصناف الحالية بنفقات إنتاجية قليلة ؟ فهذه هى العوامل الهامة الخاصة بصناعة حفظ المواد الغذائية فى العلب المعدة للتصدير الخارجى .

وفضلاً عن ذلك يزداد الإقبال فى الوقت الحاضر على التنبيط المحفوظ فى العلب ، ومن المؤكد نجاحه فى مصر كحصول شتوى .

كذلك ينجح الكرنب فى مصر التى يلائم مناخها الشتوى صناعة الكرنب المتبل (Sauerkraut) . ومن المحتمل صناعة كرنب متبل ممتاز الخواص فى القطر المصرى . وإعدادة للبيع المحلى وللتصدير إلى ألمانيا . ولا شك فى أن الثمن سوف يكون العامل الأساسى لنجاح هذه الصناعة محلياً . ولقد يلقى غلوط الخضروات المحفوظة فى العلب ، المكون من البصلة والمالبون والفاصوليا الخضراء والجزر المجزأ وشرائح الفلفل إقبالاً تجارياً محلياً . وفى بعض الأسواق الخارجية . فانه يجد سوقاً رائجة فى الولايات المتحدة .

ويجب أن يكون فى استطاعة مصر زراعة المذرة الحلوة لحفظها فى العلب الصفيح . غير أن الطلب عليها فى الأسواق الأوربية فى الوقت الحاضر قليل . وقد يتسنى تعويد المستهلكين المصريين على استعمالها . كذلك من المحتمل تعبئة الكاردون فى علب من الصفيح . ويستعمل هذا الخضار فى إيطاليا . وكذلك فى أسبانيا على الحالة الطازجة المطبوخة . وهو من الخضروات السائقة المقبولة .

ولديكم كثيراً من الخضروات المذكورة بعد ، مما تصلح لأن تكون موضع اختبار وتجربة . كالقنول الرومى وكرنب بروكسل والقرع العسلى وغير ذلك . ولا يمكن لأحد أن يتكهن عن المستقبل التجارى لهذه الاصناف إلا بعد الاختبار

وتزرع فى مصر أصناف مختلفة من الطماطم . وهى ذات لون جميل ونكهة جيدة . ويوجد صنفان من الطماطم الإيطالية أحدهما صغير الحجم كثرى الشكل . والآخر برفوفى الشكل . ولقد أصبحا معروفين ويزرعان بكثرة فى كاليفورنيا لحفظهما فى العلب الصفيح فيها . أما الاصناف اللحية من الطماطم مثل ( Santa Clara Canner ) و ( Diener ) و ( Stone ) فهى أصناف أكثر ملاءمة لطريقة التعبئة الأمريكية المعروفة باسم ( American Style Solid Pack ) وقد تجد مصر أسواقاً فى أوروبا لهذه النوعين من الطماطم المحفوظة فى العلب .

وكذلك قد تجد سوقاً رائجة للأصناف الممتازة منها محلياً . وقد تكلمنا عن منتجات الطماطم في باب خاص ( سيأتي فيما بعد ) .

مخلوط الفاكهة ( Mixed Fruits ) : تعني كاليفورنيا ستويا ما يقرب من خمسة ملايين صندوق من مخلوط الفاكهة تحت اسم « سلاطة فاكهة » ( Fruits for Salad ) أو مخلوط الفاكهة أو « كوكتيل الفاكهة » ( Fruit Cocktails ) . والأول مخلوط من ثمار الكمثرى المجزأة إلى أربعة أجزاء . ومن ثمار الخوخ الملتصق التواء . ومن ثمار المشمش . بعد تقطيعها إلى نصفين . مختلطة بقطع من أناناس هاواي وثمار من كرز ماراشينو . والثاني مخلوط مكون من ثمار خوخ ملتصق التواء وكثيرى وعنب سولانينا . وأحياناً من قطع من الأناناس . وبعباً كلا المخلوطين على درجتين هما : الدرجة الممتازة والدرجة المتخفة .

ومن المحتمل أن تستطيع مصر استنباط « سلاطة فاكهة » مصرية وكذلك « كوكتيل فاكهة » عن سبل الاختبار والتجربة . مع ترك الحكم عليها إلى حضن أفراد منتخين من بين الجمهور المستهلك لها قبل البدء بتعبئتها . على أساس نطاق صناعي واسع . ولقد أمكن الحصول على نتائج حسنة في المناطق المعتدلة من اتحاد جنوب أفريقيا في هذا الشأن باستعمال فاكهة مائلة للفاكهة المصرية . وأرى هنا الاقتراح بمحاولة تعبئة مخلوط مكونة من ثمار البياض والمائج والجوانف والكمكوات والعنب . وهناك أنواع أخرى من الفاكهة تصلح لإنتاج مثل هذه المخلوط على حالة تماثل أو تفوق المخلوط المقترح . ويجب ألا يقل عدد الأنواع المكونة للمخلوط الواحد عن ثلاثة . وألا يزيد عن خمسة . وللحصول على ثمار ملونة يمكن خلطها بالثمار الأخرى . في استطاعتكم تلوين ثمار بطيخ زوكا ( Zucca Melon ) بالمادة الحمراء المعروفة باسم الإريثروسين ( Erythrosin ) المستعملة في تلوين الأغذية . وأرجح أنكم ستضطرون إلى استيراد الأناناس المحفوظ في العلب من هاواي أو سنغافورة كاتفعل إنجلترا وكاليفورنيا .

وقد يكون اختبار أحد الاسمين الآتين ، وهما إسماً : « سلاطة فاكهة المناطق الحارة » أو « كوكتيل فاكهة وادي النيل » قرين التوفيق والنجاح . على شرط أن تكون منتجاتهما سائغة . ومكوناتهما من فاكهة ذات وحدات قياسية معروفة . وإن ثمار الكمكوات سواء أكانت كاملة أم مقطعة إلى نصفين لكيفية أكساب الثمار الأخرى المخلطة بها نكهة مقبولة على شرط أن تحتفظ ثمار الكمكوات بلونها الطبيعي على حالة جذابة بقدر ما تسمح به طبيعة عمليات التعبئة .

ومن المفاد في كاليفورنيا القيام بتعليق ثمار المشمش تعليماً جزئياً وتعبئتها في صناديق كبيرة خلال شهر يولية . حتى يمكن خلطها بأنواع أخرى من الفاكهة لصناعة ( سلاطة الفاكهة )

المحفوظة بالعلب خلال شهرى أغسطس وسبتمبر بعد ذلك .

### النظام الذي يمكن أن تقوم عليه الصناعات الزراعية في القطر المصري :

لما كانت الظروف الاقتصادية أو الاجتماعية تختلف في كل أمة عن الأخرى . فانه يصعب تحييد أى نظام قائم في إحداها وتطبيقه بحالته الوجود عليها في بلد آخر . فضلاً عن الخطر الشديد في الاعتماد . عند وضع أى نظام مبهما اختلف الغرض منه . على مبدأ النقل الكامل له من بلد إلى آخر . إذ لا يعنى مطلقاً نجاحه في بلد ما . استمرار نجاحه هذا بعد إدخاله إلى بلد آخر . اللهم إلا أنه يمكن . عند التفكير في وضع نظام ثابت للصناعات الزراعية في بلد ناشئ . كالقطر المصري . دراسة النظم المعمول بها في البلدان الأخرى . واقتباس ما يصلح منها له . وتعديل البعض الآخر وإضافة ما تتطلبه الحاجة المحلية البحتة إليه .

ولاشك هناك في ضرورة إقامة مثل هذا النظام في مصر على كيان ثابت . وأن يقوم على تعاون ثلاث قوى رئيسية تعاوناً وثيقاً . وهي : القوى العلمية . والحكومية . والمالية . وستحاول ذكر الأعمال المختلفة التي يتناولها اختصاص كل منها فيما يلي :

**أولاً : الرىسات العلمية :** توجد هيئتان فقط في القطر المصري قادرتان على القيام بجميع الأبحاث العلمية والعملية التي تتطلبها الصناعات الزراعية المختلفة . وهما قسم البساتين التابع لوزارة الزراعة . وكلية الزراعة . ويحسن تنظيم العمل بينهما على أساس ثابت من التعاون العلمي والعمل المنتج .

ولازال أمام هاتين الهيئتين الكثير من المسائل والموضوعات المرتبطة بالصناعات ارتباطاً وثيقاً . يجب دراستها بدقة إمتناهي لضمان قيام هذه الصناعات تجارياً في القطر المصري على أساس قوى سلم . بعد اتمام جميع الأبحاث العلمية والفنية التي تتعلق بها . وتكاد تنحصر هذه الأبحاث فيما يأتي :

( ١ ) دراسة المواد الغذائية المصرية من الوجهة الاقتصادية لمعرفة المقدار الزائد منها عن حاجة الاستهلاك الطازج المحلي . حتى يمكن حفظ الزائد منها ناحدى طرق الحفظ المختلفة . لرفع نمط الطازج بالثالى .

( ٢ ) اللام بالمواد الغذائية المستوردة من الخارج . ومقدارها . وقيمتها التجارية . ليحت إمكان صناعتها محلياً . لسد حاجة الاستهلاك المحلي منها .

( ٣ ) دراسة طرق تصدير الفاكهة والخضر المصرية على حالة طازجة . ومعرفة العقبات الزراعية والتجارية والفنية والاقتصادية التي تقوم في سبيلها . ومعرفة حاجة البلدان الأجنبية منها .

ودراسة الأنواع الصالحة منها لتصدير على حالة طازجة أو محفوظة بأحدى طرق الحفظ المتعددة . وتكاليف صنعها وشحنها ونقلها . ومدى إقبال الأسواق الأجنبية على استهلاكها . ( ٤ ) تحليل المنتجات الغذائية الموجودة بالأسواق المصرية . ومعرفة درجة تقاوتها ، والاتصال بالهيئات المختصة للإرشاد عنها عند ثبوت غشها .

( ٥ ) العمل على وضع القواعد الخاصة بالصفات والمميزات التي يجب أن تتوفر في المنتجات الغذائية الصالحة للتسويق محلياً .

( ٦ ) دراسة مدى نجاح صناعة العلب الصفيج المستخدمة في تعبئة المواد الغذائية محلياً ، مع دراسة أنواع المعادن المختلفة المستخدمة في صناعة العلب الصفيج الصالحة لتعبئة الفاكهة والخضروات في القطر المصري . ودراسة الأوجه المختلفة لمنع تآكلها .

( ٧ ) دراسة الأسباب البكتريولوجية والكيميائية التي تؤدي إلى فساد المواد الغذائية المحفوظة . ( ٨ ) العمل على نشر هذه الصناعات محلياً . وتقديم المساعدات والإرشادات الفنية لمن يطلبها من الشغليين بهذه الصناعات . ودراسة متاعبهم . والصعاب التي قد تعوق عملهم . مع العمل على تسهيلها دراساتها دراسة دقيقة دون أجر .

( ٩ ) التعاون التام مع الهيئات الأخرى الحكومية وغير الحكومية في كل ما يختص بهذه الصناعات .

### ثانياً - الهيئات الحكومية :

إن أكثر الهيئات الزراعية اتصالاً بالصناعات الزراعية هي كل من وزارات الزراعة والمالية والتجارة والصحة . إلا أن وزارة الزراعة هي الوزارة الفنية المختصة بإجراء جميع الأبحاث الزراعية المتعلقة بها . فضلاً عن اتصالها المباشر بالفلاح والانتاج الزراعي . وهي لذلك تلم بجميع الاتجاهات الزراعية المختلفة وتوجه عنايتها نحوها . وينحصر عملها فيما يأتي :

( ١ ) تنظيم الانتاج الزراعي . وإيجاد سياسة زراعية ثابتة للقطر المصري ، والعمل على تركيز المزارع اللازمة للصناعات الزراعية وما تشتملها من صناعة تعبئة وتصدير الفاكهة والخضروات الطازجة في جهات ومناطق مختلفة . بحيث يمكن إنشاء مزارع واسعة لمحصول معين مركز في جهة معينة . حتى يمكن استغلالها استغلالاً اقتصادياً مربحاً . وحتى يمكن تنظيم تسويق هذا المحصول الوافر بواسطة جمعيات تعاونية منظمة أو ما يماثلها . حتى تقوم بتصريفه في الأسواق المختلفة . سواء أكانت محلية أم خارجية . وحتى يمكن قيام صناعات زراعية بجانبها تستخدم الجزء الباقي من المحصول الطازج وتحوله إلى منتجات غذائية متنوعة . وإتانا لو درسنا حالة الانتاج

الزراعي في البلدان الأجنبية لوجدنا مثلاً مئات من الأفدنة من البرتقال مزروعة في فلسطين . أو آلاف الأفدنة منه في الولايات المتحدة . أو المزارع الواسعة منه في اتحاد جنوب أفريقيا ووجدنا أيضاً المساحات الشاسعة من التفاح والكمثرى والعنب والبن في الولايات المتحدة والمزروعة من العنب في استراليا مركزة كلها في جهات معينة من هذه البلدان المختلفة . وليس لهذا من سبب رئيسي سوى صلاحية هذه البقاع لإنتاج هذه المحاصيل المختلفة إنتاجاً اقتصادياً مربحاً . ووجود هيئات تعاونية منظمة في تلك البقاع تقوم بتصريف هذه المحاصيل المتنوعة في الأسواق المختلفة .

( ٢ ) إنشاء جمعيات تعاونية أو ما يماثلها في المناطق المختلفة للقطر تقوم بخدمة وتمويل كل منطقة . وأن ترتبط جمعيات كل منطقة بجمعيات مركزية تعاونية تشرف على شؤون هذه المناطق الاقتصادية التي يقوم كل منها بإدراة وتعبئة وتصدير محاصيلها المختلفة .

ولقد قامت الصناعات الزراعية في كل من الولايات المتحدة وأستراليا وجنوب أفريقيا على اكتشاف التعاون الزراعي . ولقد صار لبعض هذه الجمعيات التعاونية من القوة المالية ما أصبحت تقوم معه بأداء جميع الخدمات الزراعية . وجمع وتعبئة المحاصيل وتصريفها في الأسواق . وذلك للأعضاء المشتركين بها . نظير دفعهم اشتراكاً بسيطاً سنوياً . أو على أقساط معينة خلال السنة . مع تحصيل المصاريف التي قد تنفقها الجمعية في هذا الوجه . وليس هناك من شك في أن تكاليف الانتاج التي تخص الفرد الواحد تنقص نقصاً كبيراً للأعضاء المشتركين عن غيرهم .

( ٣ ) إصدار تشريع داخلي ينظم طريقة صناعة المواد الغذائية ومنتجاتها وتسويقها . والإشراف على تنظيم اللوائح والقوانين المؤدية إلى منع غش هذه المنتجات فالسوق المصرية في الواقع خالية تماماً من أي قانون منظم لصناعة وتسويق المواد الغذائية . وهي معرضة لكافة أنواع الغش في مختلف مواردها الغذائية المستوردة أو المصنوعة محلياً . ويعتبر النظر المصري بحكم موقعه الجغرافي وخلوه من القوانين المنظمة لصناعة المواد الغذائية بمثابة محطة لتفريع المنتجات الغذائية المشحونة على ظهر البواخر المارة به من الغرب إلى الشرق أو العكس . وليس أدل على ذلك من تقارير وزارة الصحة عن مقدار ما أتلّف من هذه المواد بعد إنشاء قسم مراقبة المواد الغذائية بها .

ويشمل الغش خلط المواد الغذائية بمواد غريبة . واستخدام السكرين في تحضير المحاليل السكرية بدلاً من سكر القصب . والمواد الملوّنة في تلوين المواد الغذائية لإخفاء قبيحها . والمنتجات الكيميائية ( الأرواح الصناعية ) لأكساب المواد طعماً يقارب طعمها الطبيعي . ومواد الملّ

كالنشاء والجيلاتين لزيادة وزنها أو لأكسابها خواص تماثل الخواص الطبيعية . وتتعدى طرق الغش إلى تغيير الحجم أو الوزن . ويجب أن يشمل قانون تنظيم المواد الغذائية ومنتجاتها النص الصريح على طرق الصناعة والتعبئة ، مع الإشارة إلى الخواص والصفات التي يجب أن تتوفر في كل مادة معينة على حدة .

( ٤ ) إيجاد نظام التوحيد (Standardization) . ويتلخص في وضع صفات خاصة وبميزات معينة لكل صنف من الأصناف الزراعية . بحيث تنطبق صفات أى محصول من ذلك الصنف عليها . وتعنى معنى هذه الكلمة إلى توحيد الوزن والحجم . وإلى توحيد الأمان حسب الجودة . وإلى توحيد المعاملات التجارية . ويجب أن تقوم عمليات التوحيد هذه على أساس تسريع ثابت يتضمن التفاصيل الخاصة بها كما يجب إدخال نظام الفرز والتدريج (Sorting and Grading) وهو عبارة عن فصل الصنف الواحد إلى مجموعات مختلفة تتوافر في كل منها ميزات متحدة من جهة الشكل والحجم والجودة . وتعتبر عملية الفرز هذه كعملية مهمة يقوم عليها في الوقت الحاضر طرق تسويق المحاصيل المختلفة في أنحاء العالم . ولقد أصبحت الدرجات المختلفة للصنف الواحد عالية معروفة صفاتها وأحجامها تماماً . وبذلك أصبح من السهل على تجار الصادرات والواردات في البلدان المختلفة التعامل على أساس ثابت غير معقد .

( ٥ ) إدخال نظام الترميم (Coding) بأن ترمز المواد الغذائية المختلفة ومنتجاتها بعلامات مميزة تنوعاً وحجماً ووزناً ، واسم الشركة المنتجة أو المعبئة لها . وكذلك تاريخ الشرب والسنة المصنوعة أو المعبأة فيها . ويتلخص الغرض من هذه العملية في معرفة البيانات اللازمة عن كل شحنة من المواد الغذائية أو منتجاتها ، حتى يسهل استرجاع الكميات التي قد تظهر عليها علامات الفساد المختلفة من الأسواق التي تم التصدير إليها .

( ٦ ) إنشاء معمل لتحاليل الكيمياء والبيولوجية يختص بتحليل جميع أنواع المنتجات الغذائية المستوردة من الخارج أو المصنوعة محلياً قبل عرضها في الأسواق . بحيث يتوقف على اختبار هذا المعمل لها عرضها في الأسواق للبيع أو عدمه . ويجب أن ينظم العمل بين هذا المعمل ومعامل تحاليل وزارة الصحة بحيث لا يتضاربان في مهمتهما .

يفتخص معمل تحاليل وزارة الزراعة بتحليل جميع عينات المواد الغذائية ومنتجاتها قبل تسويقها . وإصدار الشهادات المثبتة لصلاحيتها للتسويق والبيع . بعد ثبوت خلوها من أى نوع من أنواع الفساد البكتريولوجي والكيمائي . وعدم مزجها أو خلطها بمواد غريبة تغير من طبيعتها ومطابقتها للنوائح والتشريعات الغذائية والزراعية الموضوعه محلياً التي تنحصر على استخدام واستهلاك المواد الغذائية الطبيعية . ويختص معمل تحاليل وزارة الصحة بمراقبة تسويق هذه

المنتجات وإتلاف ما قد يفسد منها أثناء عرضها في الأسواق .

ومن ذلك يرى اختلاف وظيفة كل منها . ويمكن توحيداً للعمل تعاونهما معاً . إلا أنه يجب إنشاء معمل مستقل لوزارة الزراعة بالنسبة لوجهة الزراعة في مراقبة تسويق هذه المنتجات . فضلاً عن الوجهة الكيميائية والبيولوجية التي يتحد فيها عمل المعلمين . وقضلا عن ذلك فإن إنشاء مثل هذا المعمل يؤدي إلى تسهيل وملافة كثير من الإجراءات الرسمية التي تستغرق عادة زمناً طويلاً يعارض مع السرعة الكافية التي تتطلبها هذه الصناعات .

( ٧ ) توسيع مراقبة وزارة الزراعة للفاكهة والخضرة الطازجة المستوردة من الخارج بحيث تشمل جميع أنواع المنتجات الغذائية المختلفة . وعدم التصريح باستيرادها إلا بعد ثبوت مطابقتها للنوائح والتشريعات الغذائية والزراعية الموضوعه لهذا الغرض وصلاحيتها للتغذية . بعد اختبار معامل الوزارة لها .

( ٨ ) إنشاء قسم جديد بالوزارة يختص بالاقتصاد الزراعي . حتى يعمل على توجيه السياسة الزراعية على ضوء أبحاث قسم الإحصاء الزراعي بها . وحتى يشرف على الوجهة التجارية والصناعية لهذه الصناعات . ويكون هذا القسم بعد إنشائه بمثابة هيئة اتصال بين وزارة الزراعة والهيئات الأخرى الحكومية وغير الحكومية في جميع الأمور التي تتعلق بهذه الصناعات .

( ٩ ) قيام وزارة الزراعة بالاتصال بالوزارات الأخرى لتنفيذ ما قد يتطلبه قيام صناعات زراعية ناجحة في القطر المصري ، من رفع التعريفات الجمركية على المواد الغذائية أو منتجاتها المستوردة من الخارج التي قد تنافس استيرادها المنتجات المحلية الناشئة . والعمل على تسهيل المواصلات الداخلية لكل منطقة زراعية حتى تصل المحاصيل المختلفة إلى محال التعبئة أو إلى معامل الحفظ في حالة جيدة صالحة للتعبئة أو للحفظ . وإنشاء التلajas . وتزويد قطارات السكك الحديدية بعربات للتبريد الصناعي حتى يمكن نقل وشحن المواد الغذائية الطازجة في حالة صالحة للاستهلاك الطازج . وإعداد مخازن خاصة في محطات السكك الحديدية وفي الموانئ مزودة بجميع المعدات الصالحة لحفظ المواد الغذائية الطازجة حتى ينزل وقت شحنها .

ويكاد ينحصر عمل وزارة التجارة فيما يأتي :

( ١ ) القيام بعمليات دقيقة من التفتيش على مختلف المواد الغذائية الطازجة أو منتجاتها المصدرة للخارج ، ومعاينتها . ومنع تصدير أية شحنة لا تطابق صفاتها وبمزايا وجودها عن النوائح والتشريعات الموضوعه في هذا الشأن محلياً أو في البلدان الأجنبية المصدرة إليها .

( ٢ ) تنظيم الدعاية الخارجية . ونشر صفات الفاكهة والخضرة المصرية ومنتجاتها في الأسواق الأجنبية . ويتطلب ذلك جهداً كبيراً لفتح هذه الأسواق ومزاولة المنتجات العدائية

الأخرى فيها ، إلا أن المحافظة عليها بعد التغلب على مزاحمة البلدان الأخرى فيها يستدعى مجهداً أكبر للمحافظة على الشهرة التجارية للبضائع المصدرة إليها ، واكتساب رضا المستهلكين فيها

( ٣ ) إيجاد عملاء ( سائرة ) في الأسواق الأجنبية لتصريف المحاصيل والمنتجات الغذائية ، وعدم الاعتماد في ذلك على المحققين التجاريين الذين لا يتسع عملهم لمثل هذا الغرض فضلاً عن أن اختلاف جنسياتهم عن جنسية البلدان الموفدين إليها وتعرضهم المستمر للانتقال من بلد إلى آخر تبعاً لنظام التوظف يعوقهم عن الاطلاع الحقيقي برغبات هذه البلدان . ولا جدال في أن الأخذ بنظام العملاء أفضل منه نظراً لطول الخبرة التي يتمتعون بها .

( ٤ ) العناية بدراسة العوامل والاعتبارات التجارية والاقتصادية المحلية الخارجية التي ترتبط بها هذه الصناعات ، وتوجيه عناية وزارة الزراعة إليها .

( ٥ ) دراسة المشروعات المختلفة للصناعات الزراعية المختلفة التي يمكن إقامتها في مصر لسد حاجتها منها ، أو بغرض التصدير الخارجي .

( ٦ ) دراسة الميزان التجاري بين مصر وكل من البلدان الأجنبية للعمل بمقتضاه فيما يتطلبه القطر المصري في تصريف منتجاته الغذائية للخارج

وينحصر عمل وزارة المالية فيما يأتي :

( ١ ) دراسة الوجهة التعاونية التي يمكن أن تقوم عليها الصناعات الزراعية في القطر المصري ، ولذلك ترك هذا الأمر إلى مصلحة التعاون بها لدراسته .

( ٢ ) حماية الصناعة الناشئة ، برفع التعريف الجمركية على منتجات البلدان الأجنبية التي قد تنافس صناعة المنتجات الغذائية محلياً .

وينحصر عمل وزارة الصحة فيما يأتي :

( ١ ) مراقبة تسويق المواد الغذائية ومنتجاتها ، وإتلاف ما قد يفسد منها أثناء عرضها للبيع في الأسواق .

( ٢ ) الإشراف الصحي على المعامل الناشئة ، في حدود اللوائح الموضوعة في هذا الشأن .

### ثانياً - التمويل :

لا شك في أن التمويل هو العمود الفقري في بناء أية صناعة . وأن الصناعات الزراعية المختلفة هي صناعات لا يتيسر استغلالها إلا بواسطة شركات ذات رأس مال كبير ، اللهم لإلحاح صناعات قبلية يمكن استغلالها بواسطة الأفراد .

وينقسم رأس المال اللازم لإنشاء هذه الصناعات على وجه عام إلى قسمين رئيسيين :

( ١ ) رأس مال ثابت . ويشمل ثمن الآلات والأدوات والأجهزة ، وتكاليف إقامة المباني اللازمة للمعامل وكذلك الاستهلاك السنوي للآلات والأدوات والمهمات المختلفة والمباني ، فضلاً عن التأمينات والضرائب .

( ٢ ) رأس مال متحرك ، ويشمل ثمن المواد الغذائية الطازجة والمواد الخام الأخرى اللازمة للصناعة ، كما يشمل الأجور والمرتبات وتكاليف إدارة المحركات والآلات .

ويبلغ عادة رأس المال المتحرك اللازم في هذه الصناعات عدة أضعاف رأس المال الثابت ولذلك يصعب على الأفراد الاشتغال بهذه الصناعات على نطاق واسع . حيث يزداد مقدار الربح الصافي كلما ازداد نطاقها اتساعاً ، وبما يستدعيه ذلك من زيادة التكاليف الخاصة بالشحن والنقل والتأمين والتسويق والخارج . وفي الواقع أن الصناعات الزراعية الرئيسية تقوم في الخارج على اكتفاء هيئات تعاونية أو شركات كبيرة ذات رأس مال كبير .

وأعتقد أنه يمكن جمع المال اللازم لهذه الصناعات في مصر بواسطة جمعيات زراعية تعاونية ، واعتقاد قروض مالية من الحكومة إلى آجال طويلة ، أو إنشاء شركات مساهمة مستقلة . والاكتفاء في مبدأ الأمر بمبالغ غير كبيرة ، حتى إذا ثبتت هذه الصناعات وتمكنت من كفاية حاجة الاستهلاك المحلي أمكن بعد ذلك توسيع نطاقها وتوجيهها نحو الصناعات التي تتطلبها الأسواق الخارجية .

ويفضل لذلك تصريف المنتجات الغذائية في البلدان الشرقية القريبة حيث يسهل علينا مزاحمة البلدان الأجنبية المتفوقة علينا في هذه الصناعات . فإذا ما تقدمت هذه الصناعة محلياً وأمكن تكوين هيئة متمرنة من العمال الفنيين ذوي الخبرة ، فانه يسهل علينا بعد ذلك فتح أسواق جديدة في البلدان الأوروبية . بعد دراسة رغبات المستهلكين فيها ، ومعرفة أنواع المنتجات الغذائية التي يرغب في الحصول عليها ، مع معرفة الموسم الذي يقبل عليها فيه ، وتصدير الأصناف التي يطلبها كل سوق على حدة .

### مضى النجاح التجاري للمنتجات الزراعية :

يجب في هذا الموضع بيان المتاعب المالية للشغل بالصناعات الزراعية على وجه عام . فالرجح فيها غير متيسر في جميع الحالات . ولقد خسر كثير من المالين - وتهمة ضحية لجهلهم . وتراعى ساطعة هذه الصناعات لأول وهلة . ولكنها على العكس من ذلك . ويسود الاعتقاد

بكونها صناعات طهي، وهي ليست بذلك أيضا. إذ هي صناعات تتطلب الكفاية الفنية، والخبرة العملية الطويلة، والتحويل القوي. وهي فضلا عن ذلك عمل مالى تحت تحكم فيه عوامل كثيرة اقتصادية وتجارية ومالية وفنية.

ولذلك يجب دراسة جميع الاعتبارات المتعلقة بها دراسة دقيقة قبل الإقدام عليها. وأرى تأييدا لتحذيري هذا إيراد رأى الدكتور كروز أستاذ الصناعات الزراعية بجامعة كاليفورنيا في هذا الشأن، وهو رجل خدم الصناعة في بلاده مدة تبلغ نحواً من ثلاثين عاماً، واليك رأيه:

« إن منتجات البساتين غير مضمونة الربح في جميع الحالات. فالخسارة في حفظ المنتجات في العلب الصفيج وفي التعبئة وغيرها لا تقل عنها في معظم نواحي العمل الأخرى، بل قد تزيد عن الخسائر في بعض الصناعات. والخسارة في هذه الصناعات ليست بمجولة، كما أن الأرباح الطائلة فيها حقيقة واقعة. وبناء على ذلك فلا بد من تحذيركم بضرورة السير بخطوات متدئة في مبدأ الأمر. مع دراسة الاحتمالات راكمساب الخبرة العملية في محيط يتراوح بين الصغير والمتوسط قبل الإسراع والتوسع في تنمية هذه الصناعة على نطاق واسع. غير أنه يجب أن أذكركم أيضاً بأن طلب الكسب التجاري يقتضي المجازفة والمخاطرة للوصول إليه ».

كذلك قال في هذا الشأن في موضع آخر من محاضراته العامة بالجمعية الزراعية الملكية ما يأتي: « ولكي أصور الوضع الحقيقي لهذه الصناعات، لا بد لي من بيان كثير من الأخطار أو المضار التي تتعرض لها الزراعة المؤسسة على تحويل الحاصلات الطازجة إلى شتى المنتجات ومختلفاتها قبل التسويق: (أولاً) تخضع هذه المنتجات المحفوظة لقانون (المرض والطلب) وحكمها في ذلك حكم الحاصلات الطازجة. وتختلف أسعار منتجات البساتين وأرباحها تبعاً للحالة الاقتصادية العامة وتبعاً لتنظيم الشئاعى. ولذلك لا يمكن الاعتماد عليها دائماً كعلاج حاسم للأزمات الاقتصادية الزراعية. (ثانياً) إن صناعة منتجات البساتين كثيرة النفقات. حيث تتطلب عملية تربية ثمار الفاكهة أو الخضار الطازجة في العلب الصفيج تكاليف صناعية توازي ثلاثة أو أربعة أضعاف قيمة ثمرها الطازج، وينطبق هذا على الصناعات الأخرى. وتتطلب هذه النفقات بطبيعة الأمر رأس مال يتعرض لشئ الأخطار. وليست الخسائر المادية التي تصيب أصحاب صناعة حفظ المنتجات في العلب أو غيرها من الصناعات في كاليفورنيا بخافية. وتبين هذه الحالة المراهنة في ميادين السباق. فهي تؤدي إما إلى أرباح طائلة، أو إلى خسائر مالية فادحة.

وعلى العموم فإن صناعة منتجات البساتين تحتاج إلى كفاية فنية، وخبرة أكثر مما تتطلبه زراعة الحاصلات المختلفة. ولذلك فإن الجزء الأكبر من هذه الصناعات يقوم به شركات

وأفراد اختصوا بها وتركوا زراعة الخضار والفاكهة لغيرهم. وبعبارة أخرى فإن هذه الصناعات بما قد وصلت إليه من درجات التخصص في المسائل الفنية والتسويق والتحويل، ليست بصناعات خاصة، بل يمكن للزراع أن يجعلوها مورداً ثانوياً لهم عن سبيل إنشاء الجمعيات التعاونية واستخدام الكفايات اللازمة للصناعة وتسويق حاصلاتهم. وتبين صناعة منتجات البساتين بكاليفورنيا بصفة عامة بانفصالها تماماً عن زراعة البساتين ».

### المراجع

- (١) الحنين على الجبار - عوامل إنتاج تصدير الموالح من مصر - مجلة الفلاحة - العدد الرابع عام ١٩٣٧.
- (٢) حسين عارف - مستقبل الموالح في مصر - مجلة الفلاحة - العدد الثالث - عام ١٩٣٧.
- (٣) حسين عارف - تقرير عن البعثة الصينية للصناعات الزراعية التابعة لأكاديمية الزراعة في إنجلترا وفرنسا خلال صيف عام ١٩٣٧.
- (٤) حسين عارف - الصناعات الزراعية - أهميتها الاقتصادية والنظام الذي يجب أن تقوم عليه في القطر المصري - مجلة الفلاحة - العددان الثاني والثالث - عام ١٩٣٨.
- (٥) حسين عارف - الموم الحالى للصناعات الغذائية المتعلقة بإنتاج الراعى - مجلة فلاحه البساتين المصرية - العدد ١٠٢ - عام ١٩٤٠.
- (٦) حسين عارف - طريقة انتاج افلاح المصري بالصناعات الزراعية الأولية - رسالة عام ١٩٤٠.
- (٧) روبرت هندسون - (أستاذ علم فلاحه البساتين السفطة المتعدلة بجامعة كاليفورنيا) زراعة الموالح في مصر وما يواجهها من النواحي والمشااكل والمختملات لاقتصاديه - مجلة الفلاحة - العدد الثاني - عام ١٩٣٧.
- (٨) عبد الحليم بك أبانة - تصريف انواع المصرية بالأسواق خارجيه - مجلة املاحه - العدد الأول - عام ١٩٣٧.
- (٩) و. ف. كروز - (أستاذ الصناعات الزراعية بجامعة كاليفورنيا) التركيز لاصص على منتجات البساتين في الزراعة المصرية - مجلة الفلاحة - العددان الخامس والسادس - عام ١٩٣٩.
- (١٠) مصلحة عموم الاحصاء، بوزارة المالية - التفرعات السنويه عن التجارة الخارجية.
- (11) International Trade Statistics, Pub. by the League of Nations.



وفضلاً عن ذلك يمكن تقسيم هذا العلم تبعاً لفروع دراساته إلى قسمين رئيسيين هما :

١ — الصناعات الغذائية : وتتكون هذه الصناعات من جزئين رئيسيين كالآتي :

( أ ) الصناعات الغذائية المتعلقة بتعبئة المواد الغذائية على حالة محفوظة . وهي صناعات ترمى إلى حفظ هذه المواد الغذائية أو منتجاتها على حالة صالحة للتغذية من الوجهة الصحية ( أى بدون أن يتطرق إليها الفساد ) ، وإعدادها للاستهلاك وقت الحاجة إليها . مع الاحتفاظ بجميع أو بعض مظاهر هذه المواد . سواء كانت كيائية أو طبيعية أو حيوية ومثالها : التجفيف والتعليق . والتدخين ، والتبريد ، والحفظ في العلب الصفائح .

( ب ) الصناعات الغذائية المتعلقة بتعبئة المواد الغذائية على حالة طازجة : وهي صناعات ترمى إلى تعبئة المواد الغذائية الطازجة وإعدادها للتصدير الخارجي . ومثالها : تعبئة ثمار الفاكهة كالبرتقال واليوسفي وتعبئة الخضروات كالبطاطم والبسلة الشتوية والفول الرومي والخرشوف وسوق الهليون .

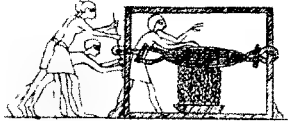
٢ — الصناعات الزراعية غير الغذائية : وهي صناعات تتعاقب بتحضير منتجات غير غذائية من المنتجات الزراعية والحيوانية . ومثالها تحضير الأحماض العضوية والكحوليات والمركبات الكيائية من ثمار الفاكهة . وتحضير النشاء من بعض أنواع الحبوب . والجيلاتين والغراء من مخلفات اللحوم والزيوت النباتية المستخدمة في أعمال الدهان . والزيوت العطرية من بعض أنواع النباتات .

### تاريخها :

يبدأ التاريخ المعروف للصناعات الزراعية بيده تاريخ قدماء المصريين . فلقد تركوا كثيراً من منتجات البساتين والحقول والحيوان في قبورهم مع موتاهم . إما على حالة مجففة كالزبيب من ثمار العنب والبلح المجفف والعجوة . أو ملحمة كالزيتون . كذلك يمكن إدراك تأصل صناعة الخمر والتقطير من الرموز الموجودة على جدران قبورهم ومحتوياتها . فعرفوا نبيذ العنب وصناعة البيرة من حبوب الشعير . والتبذ الصناعي من ثمار التين والرمان والخضرة وأشجار



تحضير الخمر قديم المصريين



قديمة تحضير ثمار العنب

## الباب الأول

عرفت صناعات زراعية — أقسامها — درجتها — أسباب استمرارها ومزاياها لانفعاله والاجتماعية — أهموم المرتبطة بها

### تعريف الصناعات الزراعية :

ينحصر الغرض الرئيس من علم الصناعات الزراعية في بحث جميع الاعتبارات العلمية والعملية المتعلقة بحفظ وتعبئة المنتجات الزراعية المتنوعة . وتحضير مواد غذائية وغير غذائية . وتشمل هذه الصناعات منتجات البساتين من فاكهة وخضر ، والحقول والحيوان كاللحم والتمن . وستة دول أساسها ( ماعدا الألبان ) في هذا الكتاب .

### أقسامها :

ينقسم هذا العلم تبعاً لطبيعة نشأته إلى قسمين رئيسيين . وهما :

١ — الصناعات الزراعية القديمة : وتشمل صناعات التجفيف الشمسي . والخمر . والتعليق . والتدخين . والمرشات . والشراب . ولقد قامت هذه الصناعات على أساس من الخبرة العملية الطويلة فقط دون التكفدية العلمية . ويمتد الكثير منها إلى صناعة الطهى . ولم تأثر بعد إلا قليلاً بالآلات العلمية الحديثة التي تمت في هذا الشأن .

٢ — الصناعات الزراعية الحديثة : وتشمل صناعة حفظ المواد الغذائية في العلب الصفائح . والتجفيف الصناعي . والتبريد الصناعي . وتحضير عصير الفاكهة ومنتجاتها . كما تشمل كثيراً من الصناعات الزراعية غير الغذائية . كتحضير بعض المركبات الكيميائية من المنتجات الزراعية . وكذلك المحاليل المبيدة للحشرات والمساحيق القاتلة لها من بعض النباتات الاقتصادية . وعلى العموم فإن هذه الصناعات قامت على الجهود العملية القوية التي ساعدت . والتي لا تزال تساعد على تقدمها وإنجاحها . ولقد كان لتقدم الجزء الحديث من الصناعات الزراعية . المزمع من قصر عهده . الأثر الأكبر في تقدم الجزء القديم منها . وأخذت الكثير من الأساليب العلمية الحديثة . ومحاولة تطبيقها عملياً .



بسيطة لحفظ المواد الغذائية وخصوصاً اللحوم . بدون أن يتطرق إليها الفساد . لامتداد الجيوش



مصنع آل إيرت باريس

الفرنسية أثناء غزوها للبلاد الروسية بمواد غذائية صحية سهلة النقل . وتقدمت لذلك بحائزة مالية قدرها ١٢.٠٠٠ فرنك ( أى ما يوازي ٣٤٠٠ جنيه مصري في ذلك الوقت ) لأول رجل يمكنه استنباط طريقة لحفظ المواد الغذائية وخصوصاً اللحوم . ولقد تمكن إيرت في عام ١٨٨١ من التوصل إلى تطبيق طريقته على نطاق واسع . وأمكنه بذلك الحصول على تلك الجائزة المالية ولم تقتصر دراساته بعد ذلك على حفظ اللحوم . بل تناولت مختلف أنواع المواد الغذائية كاللبن وعصير الفاكهة والتبذ .

ويرجع تاريخ صناعة حفظ المواد الغذائية في اللعب الصفح في إنجلترا إلى عام ١٨٠٨ . ولقد تم لرجل يدعى ( Thomas Saddington ) اكتشاف طريقة مماثلة في ذلك العام . كما تمكن ( Peter Durand ) في عام ١٨١٠ من تسجيل طريقة أخرى مماثلة لطريقة إيرت أيضاً . ثم انتقلت هذه الصناعة بعد ذلك من إنجلترا إلى الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة مهاجر انجيزى يدعى ( William Underwood ) في عام ١٨١٧ . وسكن هذا الرجل مدينة بوسطن الأمريكية وأحد في الاشتغال بهذه الصناعة . غير أن التقدم الحالى لصناعات الحفظ في الولايات المتحدة لم يبدأ في الواقع إلا منذ الحرب الأهلية الأمريكية . بسبب الحاجة المباشرة التي شعرت بها الولايات المتحدة في ذلك الوقت إلى مواد غذائية محفوظة .

ولم يبدأ التقدم السريع الحالى في صناعات حفظ الفاكهة والخضر في إنجلترا إلا منذ أواخر الحرب الكبرى . وكانت صناعات حفظ اللحوم والأسماك والألبان ومنتجاتها معروفة لإنجلترا طول القرن الماضى كصناعة قديمة العهد بها . غير أن التقدم الحديث في صناعة حفظ الفاكهة والخضر في اللعب الصفح قد ساعد على تقدمها خلال عهدها الجديد .

ويعتبر التبريد الصناعى صناعة حديثة لا يزيد عهدها عن القرن الواحد . ولقد عرف اليابانيون قبل الميلاد بحماسة عام طريقة حفظ الأسماك في الثلج الطبيعى الذى كانوا يأتون به من قمة الجبال . ولقد درج القوقازيون على إرسال الكافيار إلى المصريين القدماء محفوظاً بين

جزينات الثلج الطبيعى . كذلك اعتاد الرومانيون القدماء على تسلم بعض الحيوانات البحرية المرسلة إليهم من الجزر البريطانية محفوظة بين قطع الثلج خلال الشتاء . غير أن آلات التبريد الصناعى لم تعرف إلا منذ مائة عام تقريبا . ولم تعرف طريقة حفظ المواد الغذائية بواسطة التبريد الصناعى إلا منذ سبعين عاما فقط . أى منذ حوالى عام ١٨٧٠ .

وكما أدت حروب نابليون في أوروبا في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر إلى اكتشاف طريقة الحفظ بالحرارة المرتفعة بواسطة نقول إيرت . فإن الحرب الحالية التى شنتها الدولة الألمانية في سبتمبر سنة ١٩٣٩ سوف تودى إلى تغير كبير في وسائل الحفظ . فقد اضطر الأول إلى البحث عن وسيلة ناجعة لحفظ المواد الغذائية لتكوين جيوشها بها . كذلك عمدت القيادة العسكرية الألمانية إلى البحث عن وسيلة ناجعة لتكوين جيشها أثناء الحرب بغذاء صالح توفر خاماته داخل الحدود الألمانية حتى لا تتعرض للدجاعة بفعل الحصار البرى والبحرى كما حدث في الحرب الماضية . ولذلك وضعت مشروعا كبيرا تبلغ تكاليفه نحواً من عشرة مليون من الماركات لأقامة آلات وأجهزة للتبريد السريع في بواحرها المعدة للصيد في بحار القطب الشمالى والبلطيق وبحر الشمال . وإعدادها لحفظ الأسماك على حالة مجمدة داخل صناديق كبيرة مبردة معزولة الجدران . تبلغ سعة كل منها نحواً من ٨٠٠ رطل . وذلك لتوفير نحو من ٤٠ . من غذاء جيشها بالسلك الذى يمكن الاحتفاظ به داخل الصناديق المذكورة لمدة عام تقريبا . وفي الواقع أن تقدم صناعة التبريد في الوقت الحاضر يرجع إلى العلماء الاخبين والأمريكيين . غير أن استغلال الألمان لهذه الصناعة في أعمالهم العسكرية . سوف يؤدى بلا شك إلى التنه لأهمية هذه الصناعة الحديثة التى تفضل جميع وسائل الحفظ الأخرى . عند توفر العوامل الملائمة لنجاحها .

ويرجع تاريخ التجهيف الصناعى إلى أواخر القرن التاسع عشر . ولقد ساعدت حرب البوير ثم الحرب العالمية الأخيرة ( ١٩١٤ — ١٩١٨ ) على اتساع نطاقه . واستخدم في ذلك التبخير بالحرارة ، ثم عرف التجهيف بالهواء الداخن منذ عام ١٩٢٠ .

ولاشك في أن التقدم الحالى في فروع الصناعات الزراعية المختلفة يرجع إلى البحث العلمى الذى تقوم به معظم البلدان الأجنبية في هذا الشأن رغبة منها في دراسة العوامل الخيرة والطبيعية والكيميائية والبيكتريولوجية التى ترتبط وثيقاً بمدى صلاحية المواد الغذائية المخفونة للتغذية . كما يرجع هذا التقدم إلى العلوم الهندسية . وإلى قيام هيئات نظامية في كل منها تعمل على تقدم هذه الصناعات في بلادها . لبحث جميع الاعتبارات العلمية والاقتصادية المتعلقة بها .

وتقوم في مصر في الوقت الحاضر بعض الصناعات الزراعية الأولية التي لا تتركز على أسس صحيحة سواء من الوجهة الصحية أو الفنية أو الاقتصادية . ويرجع الفضل في قيام بعض الصناعات الزراعية الحديثة إلى مجهود نفر قليل من الأفراد نذكر منهم عائلة جروني ، وأصحاب شركة نوبل إسرديات وأميل أفندي عيد . ويبدأ عهد النشاط الحكومي في هذه الناحية في عام ١٩١٧ عندما أنشأت وزارة الزراعة فرعاً خاصاً بدراساتها بقسم البساتين . ثم بإنشاء معامل نموذجية صغيرة للأبحاث المتعلقة بها وبدأت في عام ١٩٣٠ بإنشاء معمل لصناعة صلصة الطماطم . كما أنشأت في ١٩٣١ معمل لحفظ الفاكهة . وفي ١٩٣٢ معمل لتجفيف البلح . وفي ١٩٣٤ معمل لحفظ الخضروات . وقد أدت هذه المعامل رسالتها خير أداء .

ويرجع الفضل الأول في إنباض الناحية العلمية للصناعات الزراعية في مصر إلى سعادة محمود توفيق حنفاوى بك . إذ أدخل في عهده لأول كلية الزراعة ( عام ١٩٣٤ ) مادة الصناعات الزراعية ، وأنشأ لذلك معامل دراسية مستوفاة . وأشرف فعلياً على أبحاثها . ثم قامت وزارة المعارف العمومية في عام ١٩٣٨ بتعديل مناهج المدارس الزراعية المتوسطة . وبإدخال مادة الصناعات الزراعية في برنامجها الدراسي .

وكما كان حنفاوى بك أول من عمل على النهوض بهذه الصناعات في كلية الزراعة . فانه كان أول وزير للزراعة ( في عهد وزارة رفعة على ماهر باشا الثانية أغسطس سنة ١٩٣٩ إلى يونيو سنة ١٩٤٠ ) اهتم بوضع وتنفيذ مشروعات لتوطيد الصناعات الزراعية بالبلاد . وقد رأى أن ذلك يتطلب عوامل ثلاث هي : توفير الخبرين في هذه الصناعات . ورأس المال اللازم لها . وإحاطتها بالتشريعات والأنظمة الكفيلة بحياتها وحمايتها من المنافسة غير المشروعة .

وكان من باكورة أعماله مشروع تحويل معامل الصناعات بقسم البساتين إلى مدارس عملية للصناعات الزراعية يلتحق بها عدد من خريجي كلية الزراعة للعمل فيها سنتين . وبانتهاء هذه المدة يخرجون للعمل الحر ويحل غيرهم مكانهم . وهكذا . وكان من نتائج مساعيه أن رصدت الجمعية الزراعية الملكية الاعتمادات اللازمة لإنشاء معامل تجارية لبعض الصناعات الزراعية .

كذلك تقدم إلى مجلس الوزراء مشروع لتشكيل مجلس دائم للصناعات الزراعية لوضع السياسة التي تكفل النهوض بها . والإشارة على الحكومة بما يكفل حمايتها وتشجيعها .

ولإ جانب ذلك انتهز فرصة ضم بعض مزارع الأملاك الأميرية إلى وزارة الزراعة في عهده لإيجاد بوابة صالحة للصناعات الألبان . فأنشأ معامل لها قامت بصنع أنواع جيدة من الجبن على نطاق تجارى واسع . كذلك اهتم ببعض النواحي الأخرى للصناعات الزراعية . كإعداد خيوط الجراحة وصعد الأسماك من عددود القز . وصناعة الفراتات والأكياس من ألياف الجوت .

ويجب في هذا الموضوع تسجيل مجهود ثلاث رجال آخرين خدموا هذه الصناعات وعملوا على نشرها في نواح أخرى ، وهم : مستر توماس براون ، والمرحومين محمود بك أباطة . والاستاذ الحسين على الجيار . وكان الأولان مديري لقسم البساتين خلال المدة المنحصرة بين عامي ١٩١١ و ١٩٣٩ ، ويرجع إليهما الفضل في إنشاء فرع الصناعات الزراعية بقسم البساتين ، وكذلك المعامل النموذجية الحالية لها . وقضى الثالث نحواً من عشرين سنين ( مارس سنة ١٩٣٠ — يناير سنة ١٩٤٠ ) مديراً لإدارة التسويق والتصدير بوزارة التجارة والصناعة بعد إنشاء تلك الإدارة . وإليه يرجع الفضل في إنجاح تصدير بعض الحاصلات المصرية للتجار وتنظيم ومراقبة تجارتها . وقد اهتم أيضاً بإجراء تجارب واسعة لحفظ بعض أنواع الفاكهة والخضر وخزنتها بالتبريد أو بغيره من الوسائل الأخرى ، كما عمل على تأسيس الشركة المصرية لتصريف الخضر والفاكهة ومحطات لتعبئة الثمار الحمضية بمدينتي بنها والقويس وغيرها .

### أسباب انتشار الصناعات الزراعية ومزاياها الاقتصادية والاجتماعية :

ترجع أسباب انتشار صناعة حفظ المواد الغذائية في الوقت الحاضر إلى كثير من الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية ، ولا شك في أن الحاجة إلى مواد غذائية محفوظة صالحة للتغذية من الوجهة الصحية في وقت انعدام وجودها في فترة معينة من السنة أو في حالة عدم توفر الظروف الجوية الملائمة لقومها وتكاثرها كتنكون الجليد على سطح التربة الزراعية وقت الشتاء في شمال أوروبا — هي من أولى الأسباب التي أدت إلى اتساع نطاق هذه الصناعة .

وفضلاً عن ذلك كانت الحروب خلال القرن الماضي عاملاً مهماً في ازدياد الأهمية الغذائية لهذه الصناعة . ولقد كانت حروب نابليون في أوروبا السبب المباشر لاكتشاف طريقة حفظ المواد الغذائية في الطلص . كذلك ساعدت الحرب الأهلية الأمريكية على انتشار هذه الصناعة في الولايات المتحدة . كما أدت الحرب الكبرى الأخيرة إلى قيامها في إنجلترا على نطاق تجارى واسع .

ونظراً لما أدى إليه ارتفاع مستوى المعيشة في بعض البلدان الأجنبية كإنجلترا والولايات المتحدة وكندا وألمانيا ، والتجاء المرأة في كل منها إلى العمل مع الرجل . وعنده اتساع الوقت أمامها بالتالي تحضير غذاء العائلة التي تعولها . لذلك فإن صناعة الحفظ تهيئ لمثل هذه العائلات معظم أنواع المواد الغذائية محفوظة في صورة بسيطة مجيزة للاستهلاك مباشرة .

ولقد كان لتقدم العلوم الحديثة واستخدام الآلات والأجهزة الميكانيكية . وتقدم طرق المواصلات المختلفة . وتوفر الظروف الملائمة لانتشار هذه الصناعة في كثير من البلدان الأجنبية .

الأثر الأكبر في اتساع النطاق الاقتصادي لصناعة الحفظ في الوقت الحاضر .  
وتتميز المنتجات الغذائية على وجه عام عن المنتجات الطازجة المحلول أو البسائين بالرخيص النسبي عنها إذا روعيت تكاليف عمليات التحزين والتحصين والنقل والتسويق في كل منها .  
وتستخدم المواد الغذائية المخفوظة في الرحلات والاسكشافات الجيدة النائية عن العمران ، وكذلك في إمداد البواخر الكبيرة بما تتطلبه منها ، فضلاً عن تزويدها الجيوش والشعوب أثناء الحروب بحاجتها من الغذاء .  
ولا شك في أن اتساع نطاق الصناعات الزراعية يؤدي إلى تقدم الزراعة وفلاحة البسائين بأقسامها المختلفة . واستغلال الجزء الزائد منها عن حاجة الاستهلاك الطازج ، بتصدير ما يصلح منه في هذا الغرض ، أو بتحويله إلى منتجات غذائية أو غير غذائية في سبيل إيجاد موارد مالية جديدة للانتاج الزراعى .

### العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية :

لصناعات الزراعية علم تطبيقي بحث يرتبط بكثير من العلوم الأخرى نخص بالذكر منها الكيمياء والكهرباء والطبيعة والهندسة والنبات والحيوان .  
ويرتبط بالكيمياء من النواحي الحيوية والمعدنية والصناعية والعامه . وتنحصر علاقة هذه الصناعات بالكيمياء الحيوية ، من الوجهة الغذائية التي تشمل الدراسات الخاصة بالقواعد الحيوية لنموذ الغذائية ، وكذلك من الوجهة الصناعية الحيوية التي تشمل الدراسات المتعلقة بالكيمياء الطبيعية . كذلك يرتبط هذا العلم بالكيمياء المعدنية ، من وجهات عديدة تلخص في الدراسات الخاصة بالمواد الحافظة الكيميائية . والمعادن الملوثة للواد الغذائية والمياه المستخدمة في الصناعة وأملأح القصدير . وكل معدن السلب الضعيف المستخدمة في تعبئة المواد الغذائية ، والمعادن المستخدمة في صناعة آلات حفظ المواد الغذائية ، والفساد الكيماوى للواد الغذائية المتنوعة .  
وتنحصر علاقة هذه الصناعات بالكيمياء الصناعية ، في المبادئ العامة الكيميائية والطبيعية والصناعية التي تربط بعضهما ببعض ، ولا يوجد حد فاصل بينهما . ومن المعاد أن تشمل الصناعات الزراعية جميع الصناعات المتعلقة بتحضير وحفظ المواد الغذائية المعدة للاستهلاك الغذائى اليومى فقط . في حين أن الكيمياء الصناعية تشمل صناعة المنتجات النباتية والحيوانية الطازجة ومتخلفاتها إلى مواد غذائية كالسكريات والزيوت والنشاء ، أو إلى مواد غير غذائية كالزرق والأمينيدات الخشيرية والزيوت العطرية . غير أن كلاهما يقوم على نفس الطرق والمبادئ ، الصناعية العامة .

وأما علاقة الصناعات بالكيمياء العامة ، فتتخصص في الثقافة الكيميائية الخاصة ، وفي ضرورة إلمام المشتغل بها بجميع تفاصيلها ، والالام بطرق التحليل الكيماوى الدقيق منها وغير الدقيق ويرتبط هذا العلم بالكهرباء ارتباطاً كبيراً . إذ ينحصر الغرض منه في حفظ المواد الغذائية لمدة طويلة أو قصيرة ( تبعاً لنوع المادة ) بدون أن يتطرق إليها الفساد البكتريولوجى . ولذلك يأتى على المشتغل بهذه الصناعات الإلمام التام بجميع أنواع الأحياء الدقيقة ، وصفاتها العامة ، والبيئات المناسبة لنموها ، والعوامل المنشطة والمنشطة لتكاثرها . ويجب أن تنتج عنائه الخاصة نحو الأحياء المسببة للأمراض ، وكذلك نحو الأحياء ذات الافرازات السامة ، والقيام بدراسة وسائل التعقيم البكتريولوجى ، وخصوصاً الجراوى منها ، فضلاً عن ذلك تتوقف بعض الصناعات كالخمور والكحول والحل والتخليل على قواعد بكتريولوجية تقتضى استغلال الوجهة المفيدة للأحياء الدقيقة .

وتنحصر علاقة الصناعات الزراعية بعلم الطبيعة في الدراسات الحرارية المرتفعة منها والمنخفضة ووسائل تقديرها ، وفي الاختبارات الطبيعية للواد الغذائية ، كتقدير السكريات بواسطة الزفراكتومترا ، والرطوبة بواسطة الانتقال الكهربائى . كما تشمل دراسات التشعع الحرارى ، والمنظآت الكهربائية والحرارية ، والدراسات المتعلقة بالخواص الطبيعية للغارات المستعملة في صناعة التبريد .

ويدين هذا العلم للعلوم الهندسية بفضل عظيم ، فيرجع التوسع الاقتصادى الكبير في الوقت الحالى لكثير من الصناعات الزراعية إلى تقدم الأبحاث الميكانيكية . وتكاد تتم عمليات إعداد وتعبئة معظم المنتجات الغذائية في الوقت الحاضر آلياً في أغلب الحالات . مما أدى إلى رفع صفاتها التجارية . ولقد عمدت هذه الأبحاث إلى استنباط آلات بسيطة التركيب حتى يأتى العامل البسيط استعمالها بسهولة تامة . كما عمدت إلى توفير جميع الاعتبارات الفنية والصحية فيها بحيث ييسر تنظيفها أثناء العمل . كذلك تقوم الهندسة المعمارية في خدمة هذه الصناعات من وجهة إعداد المباني الملائمة لطبيعة العمل ، وتوفير وسائل الاضاءة والتهوية والشروط الصحية فيها كما يرجع الفضل في التقدم الحالى لصناعة التبريد إلى هذه العلوم أيضاً ، وفي الواقع أن الهندسة كانت وما تزال الخادم الأمين لهذه الصناعات .

وأخيراً ترتبط الصناعات الزراعية بعلم النبات والحيوان . من الوجهة الفسيولوجية لنباتة . إذ تتطلب بعض نواحي هذه الصناعات الإلمام بعمليات التنفس والتبيل والظهور الحيوى لنباتاً . تماماً . ودراسة جميع الاعتبارات العلمية المتعلقة بكل منها .

## المراجع

- (1) Appert ; Bureaux and Usines ; Paris (Booklet).
- (2) A complete Course in Canning —5th Ed., 1924 (Book).
- (3) Chenworth ; Food Preservation ; 1930 (Book).
- (4) Cruess, W. V. ; Commercial Fruit and Vegetable Products : 1938 (Book).
- (5) Food Manufacture (Magazine) ; London ; Feb. 1939.
- (6) Food Manufacture Weekly (Magazine) ; London, August 25, 1939.
- (7) Malcolm ; Successful Canning and Preserving, 1930 (Book).
- (٨) حقبة موقفة في تاريخ وزارة الزراعة — عهد محمود توفيق حفاوى بك وزيرها السابق — مجلة التفاح — العدد الخامس — عام ١٩٤٠ .
- (٩) الأستاذ الحسين على الجبار — مدير إدارة التسويق والتصدير بوزارة التجارة والصناعة سابقا — مجلة التفاح — العدد السادس — عام ١٩٤٠ .

## الباب الثاني

المواد الغذائية . فوائدها الحيوية . صلاحية المواد الطازجة للبقاء بدون تلف . فسادها البكتريولوجى والكيمائى . الطرق المختلفة لحفظها . علاقتها بالصحة العامة .

المواد الغذائية هى مركبات حيوية تعمل على تكوين الجسم ونموه ، وتعويض ما يفقد أثناء العمل ، وتوليد الجهود اللازم له . ومن المهم للشتغل بالصناعات الزراعية الاثام بجميع الاعتبارات العلمية المتعلقة بالمواد الغذائية ، حتى ييسر له الاحتفاظ بأكبر مقدار ممكن من الفوائد الحيوية لها ، وحتى يتسنى له تحضيرها صناعياً على هدى القواعد العلمية والأبحاث الفنية المتعلقة بقيمتها الغذائية . ولذلك يجب دراستها من الوجهات الخمس الآتية . وهى :

- ١ — الفوائد الحيوية (Food Value or Nutrition) .
- ٢ — مدى صلاحية المواد الطازجة منها للبقاء بدون تلف (Keeping Quality) .
- ٣ — عوامل الفساد التى قد تتعرض لها قبل وبعد عمليات الحفظ (Spoilage) .
- ٤ — طرق الحفظ المختلفة والاعتبارات المتعلقة بها (Methods of Preservation) .
- ٥ — علاقتها بالصحة العامة (Food Hygiene) .

### أولاً — الفوائد الحيوية للمواد الغذائية :

تتكون المواد الغذائية المختلفة من ستة مركبات كيميائية رئيسية . هى : الدهون . والكربوهيدرات . والبروتينات ، والماء ، والأملاح المعدنية . والفيتامينات . ويختلف تركيز كل منها فى المواد الغذائية . وتتوقف الوظائف الحيوية للجسم على مقدارها فى الغذاء اليومى للإنسان . ولذلك يجب تناولها بمقادير ثابتة تبعاً لوزن الجسم ، والجنس ، والعمر ، ونوع العمل ، وحالة المناخ . وبالحالة الصحية العامة للجسم ، ومدى نشاط الشهية للأكل ، وخلافها من العوامل الحيوية . وتنقسم المواد الغذائية على وجه عام من حيث قيمتها الغذائية إلى ثلاثة أقسام رئيسية . هى :

- (أ) مواد مكونة للجسم (Body Builders) .
- (ب) مولدة للنشاط أو للجهود (Energy Givers) .
- (ج) منظمة (Regulators) .

وستناول شرح كل منها فيما يلي :

( ١ ) المواد المكونة للجسم : هي مركبات غذائية تساعد على النمو وتعوض ما يفقد الجسم من تركيبه ، وتتكون من البروتينات ، والأملاح المعدنية ، والفيتامينات . فالبروتينات ، وتعرف أيضاً بالمواد الزلالية : هي مركبات عضوية تحتوى على عنصر الأزوت . وهى الصورة الوحيدة التى يوجد عليها الأزوت فى حالة صالحة لتغذية الجسم . وتتكون هذه المركبات من الكربون والأكسجين والهيدروجين والأزوت ، غير أن بعضها قد تحتوى على عنصر الفوسفور ، والبعض الآخر على عنصر الكبريت . وتتركب البروتينات من مركبات عضوية مهمة أبسط منها تركيباً تعرف بالاحماض الأمينية . ويجب أن يحتوى الغذاء حتى ييسر للجسم أداء وظائفه الحيوية المختلفة .

وتتحلل بروتينات المواد الغذائية أثناء عمليات الهضم إلى هذه الاحماض الأمينية التى تنص بواسطه الدم على هذه الحالة البسيطة ، ثم تنتقل بواسطه إلى جميع أجزاء الجسم فى هذه الصورة ، فيقوم جزء منها بتعويض العناصر المفقودة من الأنسجة . وأما الأجزاء الباقية فتنتقل إلى الكبد حيث تتحلل ، فيخزن جزء منها على حالة نشأ حيوانى (جليكوجين) . ويستخدم الجزء الرائد عن أخذ اللازم للجسم فى توليد النشاط والمجهود والحرارة ، عن سبيل تحلل الاحماض الأمينية إلى سكر جلوكوز . واحتراق المركب الأخير مطلقاً للحرارة الكامنة به . ويؤدى احتراق الجرام الواحد من البروتينات إلى رفع درجة حرارة الجسم ٤,٥ سعر كبير ( السعر الكبير هو مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلوجرام واحد من الماء درجة حرارة مئوية واحدة من ١٦ - ١٧ ستيجراد ) .

وتنقسم البروتينات تبعاً للبصدد إلى قسمين رئيسيين : أحدهما حيوانى ، ومثاله : اللحوم بأنواعها . والبيض . واللبن . والكبد . والكلب . وهى مواد صالحة للتشيل الجئائى تماماً . والثانى منها نباتى . ومثاله : القمح . والفنزة . والأرز . والشعير . والقول . والمكسرات ( التفل ) . والبطاطس . والخص . وهى مواد غير صالحة تماماً للتشيل الجئائى ، نظراً لتركيبها الطبيعى والكميائى .

ويجب البيان هنا بأن مكونات الجسم البروتينية لا يمكن تكوينها أو تعويض ما يفقد منها إلا عن سبيل غذاء بروتينى . وتفضل فى ذلك البروتينات الحيوانية عن النباتية .

ويعتبر الماء كتركب غذائى رئيسى يتوقف عليه تماماً التفاعل الحيوى لخلايا الجسم ، ويدخل فى تكوين جميع أجزائه . فضلاً عن قيامه بنقل المركبات الغذائية الذاتية الصالحة للتشيل الجئائى إلى أنسجة الجسم الداخلية المختلفة . وطرد التالف منها إلى الخارج . وتتطلب العمليات الحيوية

المتنوعة لإمداد الجسم دائماً بالمقدار اللازم له منه ، نظراً لتناقصه المستمر لخروجه على حالة بول أو عرق . وتعتبر الفاكهة والخضروات كأفضل أنواع المواد الغذائية الصالحة لتعويض الجسم بما يفقده منه . حيث يتراوح مقداره فيها عادة بين ٦٠ - ٩٥ ٪ .

وتوجد العناصر المعدنية اللازمة للجسم فى رماد المواد الغذائية . وتوجد فى الجسم فى عصارته المختلفة ، وكذلك فى أنسجته الرخوة ، وفى العظام ، كما قد توجد على حالة اتحاد مع الغرويات وأهم العناصر المعدنية هى : الكالسيوم . والفوسفور . الصوديوم . البوتاسيوم . الحديد . المغنسيوم . الكبريت . الكلور . ولكل منها وظائف حيوية معينة ننبها باختصار فيما يلي : فالكالسيوم وأملأحه ( أملاح الجير ) : من أهم العناصر التى تدخل فى تكوين الجسم ، وخصوصاً فى حالة النمو . ويوجد فى العظام بمقدار ٥٠ ٪ من وزنها الذى يمثل نحو ٩٠ ٪ من مجموع عنصر الكالسيوم بالجسم . وتختصر أهم فوائد الحيوية فى تكوينه للعظام والأسنان ويؤدى نقصه فى الحالة الأولى إلى حالات لين العظام والكساح . وفى الحالة الثانية إلى تآكل الأسنان . ويرتبط هذا العنصر بالفيتامين ( D ) المعروف بالفيتامين المضاد للكساح ارتباطاً وثيقاً . نظراً لملاقتها الشديدة بتكون العظام ونموها . كذلك يمين بأهميته الشديدة للاطفال ( يحتاج الطفل الواحد جرامين من الكالسيوم على الأقل يومياً ) . ويحتاج النساء اليه أثناء الحمل وكذلك المرضعات لملاقتهن بشمو الطفل وتغذيته ( بواقع جرام ونصف يومياً ) . ويحتاج الرجل البالغ اليه أيضاً حتى لا يصاب بحالات لين العظام ( بواقع ثلاثة أرباع الجرام الواحد يومياً ) ولغير البالغين من الذكور والإناث بواقع جرام واحد يومياً . وللكالسيوم فضلاً عن ذلك علاقة مباشرة بحركات عضلات الجسم المختلفة وبأعصابه . ويوجد فى مصل الدم بواقع ٩ - ١١,٥ مليجرام فى كل ١٠٠ سنتيمتر مكعب وتؤدى وقته فى الدم إلى بعض حالات من الأنيميا وإلى سيولة الدم ( أى عدم تجمده عند إصابة الجسم بجرح ما ) . كما أن مقداره فى الجسم يرتبط بمقدار الفوسفور الموجود بالجسم على حالة صالحة للاستعمال فى عمليات التشيل الحيوية . ويعتبر اللبن كأهم المواد الغذائية الغنية به . وهو لذلك يكون للأطفال الرضع ولغيرهم غذاء رئيسياً . وتختصر أهم المواد الغذائية الأخرى الغنية به فى الجبن والنخالة وصفار البيض ، وبعض أنواع الخضروات كالاسفناخ والخس واللفت ، وبعض أنواع الفاكهة كالبزقال والشليك ، كما يكثر وجوده فى كل من القمح والذرة واللحوم .

ويوجد الجزء الأكبر من عنصر الفوسفور فى بلازما الدم بواقع ٦ - ١٣ مليجرام من الفوسفور المصوى فى كل ١٠٠ سنتيمتر مكعب وتختلف درجة تركيزه فى دم الإنسان باختلاف فصول السنة . فيوجد فيه زمن الصيف بواقع ٠,٠٠٤ ٪ . وفى الشتاء بواقع ٠,٠٠٢ ٪ .

التي يقل درجة تركيز اليود في مياهها المستخدمة للشرب أو للرى ، كما قد يؤدي إلى بلاهة أطفال هذه المناطق وبلاذتهم ، وتؤدي زيادة مقداره فيه إلى تضخم الغدة الدرقية و بروز العييين وتعرف هذه الحالة باسم التوفاط الجهاطي .



التوفاط الجهاطي

ويتطلب الانسان منه في اليوم الواحد مقداراً قدره ٠,١ ملليجرام ، ويغزر وجود هذا العنصر في مياه البحر والأسماك والحيوانات الصدفية والحشائش البحرية ( كالآجل ) وزيت السمك وفي الفت والجور والبصل والبطاطس والبنجر والجرجير والمكسرات .

ويرتبط المغنسيوم بعنصر الكالسيوم ارتباطاً وثيقاً ، ويوجد في العظام بمقدار ٠,٣ ٪ ، وفي العضلات الاختيارية بمقدار ٠,٠٢ ٪ . ويتميز هذا العنصر بكونه عامل مساعد مهم في عملية التمثيل الحيوية ، فضلاً عن علاقته الشديدة بالحركات غير الاختيارية للعضلات .

ويوجد المنجنيز في الأعضاء المختلفة للجسم ، فيوجد بالكبد بواقع ٠,٤ ٪ ، من وزنه ، والبشكرياس بواقع ٠,٢ ٪ ، وجدان المعدة بواقع ٠,١ ٪ ، وتنحصر وظيفته الحيوية في تنشيطه لعمل الأنزيمات المتنوعة بالجسم .

ويوجد النحاس بمصاحبة المغنسيوم في الجزء الخفي بالبالغين والأطفال ، وهو عامل مهم في تكون مادة الهيموجلوبين ، بالرغم من عدم دخوله في تركيب هذه المادة . ويؤدي نقصه إلى حالة من فقر الدم ، ويدخل في تركيب صبغة الهيموسيانين ( Hemocyanin ) الموجودة بدم بعض الحيوانات القشرية .

ويوجد الكلور في عصارات وأنسجة الجسم على حالة أملاح معدنية . وهو منظم لضغط الدم الازموزي . ويكون حامض الكوردريك بالمعدة . ويوجد الفلور في جميع أجزاء الجسم . ويدخل في تركيب العظام والأسنان . والكبريت علاقة كبيرة بالأكسدة الحيوية داخل الأنسجة . وأهم مركباته هي ( Cystine ) وهو حمض أميني يوجد بالبيض . ويمثل الكبريت على حالة ( ك ب د ) .

( ب ) المواد المولدة للنشاط والمجهود : وهي مواد غذائية ينشأ عند تأكدها داخل الجسم بواسطة أكسيجين الهواء المحمول إليه عن سبيل عملية التنفس احتراقها وتولد حرارة . وتعرف هذه الحرارة بكونها الحرارة الكامنة فيها ، وتتلخص الظواهر الحيوية لها في حرارة الجسم الطبيعية . وحركات العضلات الاختيارية وغير الاختيارية وتأدية العدد لوظائفها المختلفة . وتكون المواد

ويزداد مقداره في الدم عند تحريك العضلات ، وفي حالات التأثر والتبيح النفسي ، وفي حالة ارتفاع مقداره في الغذاء . وتؤدي قلته أو انعدام وجوده إلى عدم ترسيب الكالسيوم في العظام وإلى إصابة الجسم بأمراض الكساح ولين العظام . وكذلك إلى ضعفه العام وقلة وزنه وبطء نموه ، وتميل الحيوانات في هذه الحالة إلى ازدياد مواد غنية به كالعظام . وتنحصر طرق علاج هذه الحالات في استعمال مواد غذائية غنية بالفوسفور . ويتطلب الانسان منه في اليوم الواحد مقداراً قدره جرام ونصف . ويكثر وجوده في كل من اللبن والجبن وصفار البيض ( الملح ) والنخالة والملح .

ويوجد الصوديوم في الحيوانات الندية في عصارات الجسم المختلفة . وتبلغ درجة تركيزه في مصل الدم نحو ٠,٣ ٪ . ويوجد في الجسم على حالة كلورور ويكربونات وفوسفات . ويرجع تكون حامض الكوردريك في المعدة إلى ملح الطعام ( كلورور الصوديوم ) ، وتعتبر اليكربونات والفوسفات في الجسم بمثابة مواد بفرية . وللصوديوم علاقة وثيقة بجميع الحركات غير الاختيارية للعضلات ، ولا يكثر وجوده بالنباتات كالبيوتاسيوم . غير أن مقداره على وجه عام يزيد في النباتات البحرية عن النباتات الزراعية .

ويوجد البوتاسيوم في الأنسجة الرخوة ، وتبلغ درجة تركيزه في مصل الدم نحو ٠,٢ ٪ . ويوجد في الجسم على حالة كلورور وفوسفات كما قد يوجد متحداً مع بعض البروتينات . وهو على خلاف الصوديوم يوجد بوزارة في النباتات الزراعية ، فضلاً عن ارتفاع درجة تركيزه في النباتات البحرية عنه .

ويوجد الحديد عادة في هيموجلوبين الدم . كما يوجد أيضاً في جميع أجزاء الجسم المختلفة . وتبلغ درجة تركيزه في كبد الانسان نحو ٠,٠٦ ٪ ، وفي العضلات نحو ٠,٠١ ٪ . ونظراً لفقد المستر لحلايا الهيموجلوبين ، فإنه يجب تعويض ما يفقد منه بمواد تحتوي على حديد صالح لتمثيل . ويتطلب الانسان في اليوم الواحد مقداراً يتراوح ما بين ١٢ — ١٥ ملليجرام . ويؤدي نقصه في الجسم إلى حالات فقر الدم ( الأنيميا ) وإلى الهزال . وأكثر المواد الغذائية غنى به هي النباتات الورقية كالاسفناخ والبقدونس ويلبها فول اللبنا والطحال والكبد وصفار البيض ( الملح ) والمشمش الجاف والتب الجاف ( الزيت )

ويوجد اليود في الأجزاء المختلفة للجسم ، غير أنه يوجد بكثرة في الغدة الدرقية حيث تبلغ نسبته فيها بواقع ٠,٠٤ ٪ من وزنها . ويحتوي افراز هذه الغدة المعروف باسم ( ثيروكسين ) عليه . ويؤدي قلة مقداره فيه أو انعدامه إلى إصابة الجسم بمرض التوفاط المتوطن ، الذي تتميز أعراضه في تضخم الغدة الدرقية بأسفل الفم من الأمام والجانبين . ويكثر انتشاره في المناطق



الغذائية المولدة للنشاط من مجموعتين رئيسيتين : هما المواد الكربوهيدراتية ، والمواد الدهنية . وتحتزن هذه المواد على حالة دهون بالجسم عند زيادة مقدارها عن القدر اللازم منها للجسم لتوليد ما تتطلبه من المجهود .

وتتضمن المواد الكربوهيدراتية على سكريات ونشويات وسليولوز ، كما تشمل السكريات على أنواع أحادية السكريات ثنائية وعديدته ، وتعتبر السكريات الاحادية بكونها أبسط السكريات والمواد الكربوهيدراتية على وجه العموم تركيباً . ومنها الجلوكوز الذى يمثل فى الجسم بدون تحلل أو هضم ، فيمتص مباشرة بواسطة الدم ثم ينقل على هذه الصورة إلى الأجزاء المختلفة للجسم ، لاستخدامه فى توليد النشاط بالقدر الذى تتطلبه حاجة الجسم . ويخزن الجزء الزائد على حالة جليكوجين ( نشاء حيوانى ) فى الكبد ، أو فى أنسجة الجسم ، أو على حالة دهون فى الأنسجة المختلفة .

وتبلغ الحرارة المتولدة من الجرام الواحد من سكر الجلوكوز ٣,٧٤ سعر كبير ومن النشاء ٤,١٩ سعر كبير . وتوجد المواد الكربوهيدراتية بكثرة فى كل من القمح والفاكهة والبطاطس والحبلة والقول .

وتعتبر الدهون كمواد مركزة لتوليد المجهود والنشاط والحرارة . وينشأ عن احتراق كل جرام واحد منها حرارة قدرها ٩,٣ سعر كبير ، وتوجد المواد الدهنية إما على حالة زيوت ودهون فى الحيوانات أو على حالة زيوت فقط فى النباتات . وتحتل الدهون فى الأمعاء إلى أحماض دهنية وجليسرين ، ثم تتحد ثانية بمادتها صلبا خلال الجدران المعوية وتكون الدهون المختلفة للجسم التى يختلف نوعها باختلاف نوع الحيوان . وعند ارتفاع مقدار المواد الدهنية فى الجسم تخزن على حالة دهون فى أنسجة مختلفة ، وتوجد المواد الدهنية على وجه العموم فى معظم أنواع الحيوانات الثديية وفى اللبن الكامل والقشدة والزبدة وفى بذور النباتات الزيتية كبذور القطن والكتان والسمن والقرطم ، وفى ثمار الزيتون والزبدية ، وفى بذور كثير من النباتات الأخرى كالطماطم والخوخ والمشمش واللوز .

وعلى العموم يتولد النشاط فى الجسم باحتراق المواد المولدة للنشاط والمجهود ، كالمواد الكربوهيدراتية والدهون . وكذلك باحتراق القدر الزائد من المواد البروتينية عن حاجة الجسم . فإذا مازاد مقدار هذه المواد فى الجسم عن حاجته فالتا تخزن فيه على حالة دهون أو جليكوجين ، وأما إذا انخفض مقدارها عن حاجتها فان الأنسجة الحيوية وما تحتويه من المواد المخزنة فيها تحترق فى هذه الحالة بمقدار يوازى النقص فى قيمتها .

ولقد سبق بيان أهم المظاهر الحيوية للمواد الغذائية المولدة للنشاط وهى الحرارة وحركات

العضلات الاختيارية وغير الاختيارية . ويزداد المقدار المحترق من هذه المواد بازدياد مقدار المجهود الذى تقوم بأدائه العضلات المختلفة للجسم . ولقد وجد أن مقدار الحرارة الداخلية المتولد فى الجسم ، والناتج عن احتراق المواد الغذائية فيه ، قد يماثل تماماً مقدار الحرارة المتولد من حرق هذه المواد خارج الجسم . ولقد أمكن بذلك تقدير قيمة هذا المجهود باستخدام جهاز خاص يعرف بالمسعر .

وبين الجدول الآتى مقدار المواد الغذائية المختلفة اللازمة فى اليوم الواحد لرجل ين ٧٠ كيلوجراماً . وتدل الأرقام التى يحتويها على آراء ثلاثة من العلماء ( Voit & Rubner ) وهو :

القدر اللازم مقدراً بالجرامات			نوع المواد الغذائية
Atwater	Rubner	Voit	
عمل بسيط المجهود :			
١٠٠	١٢٣	—	بروتين . . . . .
—	٤٦	—	دهون . . . . .
—	٣٧٧	—	كربوهيدرات . . . . .
٢٧٠٠	٢٤٤٥	—	مقدار الحرارة بالسعر الكبير . . . . .
عمل متوسط المجهود :			
١٢٥	١٢٧	١١٨	بروتين . . . . .
—	٥٢	٥٦	دهون . . . . .
—	٥٠٩	٥٠٠	كربوهيدرات . . . . .
٣٤٠٠	٢٨٦٨	٣٠٥٥	مقدار الحرارة بالسعر الكبير . . . . .
عمل شاق المجهود :			
١٥٠	١٦٥	١٤٥	بروتين . . . . .
—	٧٠	١٠٠	دهون . . . . .
—	٥٦٥	٥٠٠	كربوهيدرات . . . . .
٤١٥٠	٣٣٦٢	٣٥٧٤	مقدار الحرارة بالسعر الكبير . . . . .

وأنة وإن لم يثبت بعد ، بصفة قاطعة ، مقدار المواد الغذائية المختلفة التى تتطلبها حاجة الجسم . نظراً لتعدد العوامل الحيوية والفسيولوجية التى تتوقف عليها هذه المقادير ، فضلاً عن تقديرها ، فانه

فيتامين  $B_1$  من مركبات أبسط منه تركيباً ويرمز لها بالرموز الآتية:  $B_3$  و  $B_4$  و  $B_5$  و  $B_6$  وغيرها، كذلك يشتهر في تكون فيتامين  $D$  من مركبات عديدة أبسط منه تركيباً. ولا يزال تحت البحث أنواعاً أخرى من الفيتامينات، منها فيتامين  $F$  وهو فيتامين ذو علاقة شديدة بالحالة الصحية للبشرة. وكذلك فيتامينات  $H$  و  $K$  و  $P$  وتتحصر وظائفها الحيوية في علاقتها بحالة النمو العام للجسم.

وتستخدم الحروف الهجائية الألفبائية للدلالة عليها، نظراً إلى عدم معرفة تركيبها الكيميائي وقت ظهور خواصها الحيوية، وكانت الدراسات المتعلقة بها في مبدأ الأمر ترمي في الواقع إلى بيان هذه الخواص. ولقد أمكن بعد اكتشاف التركيب الكيميائي لبعضها من وضع الأسماء الدالة عليها.

التركيب الكيميائي للفيتامينات: ويختلف كل منها عن الآخر، غير أنها تنتمي إلى خمس مجموعات كيميائية معروفة هي:

- ١ - فيتامينات تحتوي في تركيبها على عنصر الأزوت: وتشمل فيتامينات  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  و  $B_4$  و  $B_6$  و  $B_7$  وكذلك فيتامينات أخرى مضادة لحالات فقر الدم (الأنيميا).
  - ٢ - استرولات: وتشمل فيتامين  $D$  ومكوناته المعقدة وكذلك فيتامين  $E$ .
  - ٣ - مشتقات سكرية: وتشمل فيتامين  $C$ .
  - ٤ - مشتقات كروتينية: وتشمل فيتامين  $A$ .
  - ٥ - أحماض دهنية غير مشبعة: وتشمل فيتامين  $F$ .
- وتقسم الفيتامينات بالنسبة لقابليتها للذوبان في الماء أو في الدهون إلى قسمين رئيسيين هما:
- ١ - فيتامينات قابلة للذوبان فقط في الدهون أو في مذيبتها وهي:  $A$  و  $D$  و  $E$  و  $F$ .
  - ٢ - فيتامينات قابلة للذوبان في الماء وهي:  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  و  $B_4$  و  $B_5$  و  $B_6$  و  $C$  و  $G$ .

ولقد فصلت بعض أنواع الفيتامينات على حالة تقي: ففصل فيتامين  $C$  من عصير الليمون، وفيتامين  $B_1$  من قشور حبوب الأرز. وفيتامين  $B_7$  من سن الأرز والخبثاء. وفيتامين  $A$  من زيت كبد الحوت (زيت السمك). كذلك حضرت مركبات مركزة من الأنواع الأخرى على حالة غير تقي من المواد الغذائية الغنية بها. ولقد تم اكتشاف التركيب الكيميائي لبعض أنواعها: فعرف التركيب الكيميائي لكل من الفيتامينات  $A$  و  $C$  في عام ١٩٣٣. و  $D$  في عام ١٩٣٤، و  $B_1$  في عام ١٩٣٥، و  $B_2$  في عام ١٩٣٧.

كذلك تحضر في الوقت الحاضر بعض الفيتامينات صناعياً: فيحضر الكالسيفرول

يمكن الاستغناء فقط بالجدول السابق للقائمة بين ما يتطلبه الجسم من كل من المجموعات الغذائية المذكورة.

(ج) المواد المنتظمة: هي مواد ذات علاقة وثيقة بعمليات الهضم والتمثيل الغذائي للوحدات الغذائية المختلفة. وتشمل الأحماض العضوية، والأملاح، والماء، والفيتامينات.

تعمل الأحماض العضوية والأملاح، إلى حد ما في تسهيل عملية الهضم. فضلاً عن أن التمثيل الغذائي للغذاء المهضوم يتوقف على درجات تركيبها. وتوجد هذه المواد في الفاكهة والخضروات، ومثالها: حامض المالك الذي يوجد في ثمار التفاح. وحامض الستريك الذي يوجد في ثمار البواخ. وحامض الطرطريك الذي يوجد في ثمار العنب.

وتتلخص فائدة الماء في هذه الحالة، في حفظ كثير من المصادرات والاقرازات الجينية على الحالة السائلة. وفي تنظيم درجة حرارة الجسم. فضلاً عن تخليصه للجسم من كثير من الفضلات. بطردها للخارج على حالة بول أو عرق.

وأما الفيتامينات فهي مواد كيميائية عضوية ذات أهمية رئيسية في نمو الجسم، والحفاظ على حالته الصحية. وتتحصر وظائفها الحيوية في تنظيم عملية تمثيل المركبات الغذائية الرئيسية: البروتينات، والكربوهيدرات، والدهون، والأملاح المعدنية، والماء. ويرجع عهد ظهور علاقة الفيتامينات بالغذاء إلى حوالي المدة المنحصرة بين عامي ١٧٢٠ و ١٩٠٠ عند ما ثبت أن الأمراض المعروفة بالاسقربوط، والبري بري، والكساح، تنشأ عن سوء التغذية ونقص عناصر غذائية إضافية للمركبات الخمس السابقة. ولم توضح كلمة (فيتامين) (Vitamine) للدلالة على هذه العناصر إلا منذ عام ١٩١٢ بواسطة العالم البولندي (Funk).

وتتميز كل من الفيتامينات والمركبات بكونها مركبات عضوية مساعدة ولكنها تختلف عن بعضها في نوع المصدر، فلا تتكون الأولى منهما داخل الجسم عادة، بل تده المواد الغذائية المختلفة بحاجة منها (كما قد يستعاض عنها بمسحدرات نشطة تحتويها). بخلاف الثانية التي تفرزها الغدد الصماء بالجسم، والتي تنطلق مباشرة إلى الأوعية الدموية، التي تنقلها بالمثل إلى أجزاء الجسم المختلفة. لآداء عملها الحيوي. وتعتبر الفيتامينات عادة كمناصر غذائية إضافية حيث تتطلب عملية التمثيل الغذائي مقادير معينة منها يومياً، كما قد تعتبر كدواء في حالة استعمالها في علاج الأمراض الناشئة عن نقصها بالجسم.

وتوجد عدة فيتامينات معروفة في الوقت الحاضر يرمز لها بالرموز الهجائية الآتية:  $A$  و  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  و  $C$  و  $D$  و  $E$ . فضلاً عن ذلك تدل الأبحاث الأخيرة، على تكون

( Calciferol ) وهو المركب الصناعي لفيتامين D عن سبيل معاملة الايرجوسترول بالأشعة فوق البنفسجية ، كذلك تحضّر الفيتامينات B<sub>1</sub> ، B<sub>2</sub> ، C صناعياً . كما يحضر فيتامين A على صورة مركب أول من مادة الكاروتين ، وفي هذه الحالة يتم تحويله إلى المركب النهائي داخل الجسم . ولا تقل الأهمية الحيوية لهذه المستحضرات الصناعية عن المركبات الطبيعية لها ، ويستثنى من ذلك الكالسيفرول لضعف خواصه عن فيتامين D الموجود بزيوت كبد الحوت .

علاقة الفيتامينات بالمركبات الغذائية الأخرى : تتوقف عملية التمثيل الحيوية للمركبات الغذائية المختلفة ، وهي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والعناصر المعدنية والماء ، على مدى وجود الفيتامينات بالغذاء . على ألا يقل مقدار كل منها فيه عن حد معين ، إذ لكل منها وظيفة حيوية ثابتة ، لا يتيسر لفيتامين ما القيام بعمل الآخر في حالة غيابه أو قلته . غير أنه توجد علاقة ثابتة بين بعض أنواعها ، فيقوم فيتامين B<sub>12</sub> بوظيفته الحيوية في وجود فيتامين A معه على حالة تفضل تلك عند وجوده على حدة . كما وأن الفيتامين D و A يؤيدان وظيفتهما في وجود فيتامين B<sub>1</sub> على حالة تفضل تلك عند وجودهما معاً فقط . ولقد دلت حالات مرضية كثيرة ، ناشئة عن سوء التغذية على ارتباطها بعدة فيتامينات متجمعة دون فيتامين واحد .

كذلك ترتبط عملية تمثيل العناصر المعدنية بالفيتامينات ارتباطاً وثيقاً . فيتوقف تمثيل عنصر الكالسيوم والفوسفور ( وهما العنصران المكونان للعظام ) على الفيتامينين A و D . كما وأن لبعض مركبات فيتامين B تأثير غير مباشر على التمثيل الحيوي للعناصر المعدنية .

تقدير درجة تركيز الفيتامينات في المواد الغذائية : إن أكثر الطرق الثابتة في هذا الغرض هي طريقة التقدير الحيوية ، التي تلخص في تغذية بعض الحيوانات الصغيرة كالغيران والأرانب المعروفة باسم ( Guinea pigs ) بالمواد المراد اختبارها . لمعرفة تأثير الفيتامينات التي تحتويها . مع مراعاة الاختبار لنوع واحد من الفيتامينات في الاختبار الواحد . كما قد تدرس خواص هذه الفيتامينات بتحضير مستخلصات من المواد الغذائية المختبرة وحقن الحيوانات بها ، كذلك تستخدم في هذا الغرض وإلى حد معين طرق طبيعية وأخرى كيميائية .

وتقدر القوة الحيوية للفيتامينات على أساس وحدات ، تمثل كل منها إما قوة معينة من النشاط الحيوي . أو وزن معين من الفيتامين النقي . وتعرف الوحدات المستخدمة للدلالة على نشاط كل من الفيتامينين A و D بالوحدات الدولية ( International Units ) ، والوحدة منها تعادل القوة الحيوية التي يحتويها وزن من مادة البيتاكاروتين ( ك . ب . ب . ) . قدره ٥٠٠٠٠٠٠ من المليجرام الواحد . والمستخدم للدلالة على نشاط فيتامين B<sub>1</sub> باسم وحدات (Chase-Sherman) والوحدة منها تعادل نصف الوحدة الدولية تقريباً . وتستخدم الوحدات

الدولية للدلالة على نشاط فيتامين C ، والوحدة منها تعادل القوة الحيوية لوزن من حامض الاسكوربيك قدره ٠.٥٠٥ . من المليجرام . بمعنى أن المليجرام الواحد من حامض الاسكوربيك يعادل عشرين وحدة دولية لفيتامين C .

وتتوقف المقادير اليومية من الفيتامينات المختلفة على عدة اعتبارات مهمة ، كالسمر والوزن ومدى نمو الجسم وعلاقتها . وبين الجدول الآتي الوحدات اليومية اللازمة من الفيتامينات

عدد الوحدات الدولية اليومية							بيان طور النمو
E	D	C	PP	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	A	
—	١٥٠٠	١٠٠٠—٨٠٠	—	—	٢٤٠	٤٠٠٠—٣٠٠٠	الرضع والأطفال
—	٨٠٠	١٥٠٠	—	—	٨٠٠	٦٠٠٠—٤٠٠٠	المراهقون ...
٦ مليجرام توكوفيرول	٦٠٠	١٢٠٠	٥٠ مليجرام حامض بيكوتيك	٦٠٠	٦٠٠	٤٠٠٠—٣٠٠٠	البالغون ...
—	١٥٠٠	٣٠٠٠	—	—	١٥٠٠—٩٠٠	٦٠٠٠—٤٠٠٠	الحاملات والمرضعات

علاقة الفيتامينات بالتغذية : يتميز الغذاء الكامل بغزارة عناصره المعدنية وفيتاميناته . وكما يؤدي فقر التربة الزراعية في عناصرها المعدنية إلى افتقار المواد الغذائية النامية فيها لها . فإن ارتفاع درجات الحرارة ، وملاصتها للهواء الجوى ، وطول مدة التخزين ، وطريقة اعدادها للطعام تؤثر كذلك على القوة الحيوية للفيتامينات . ولقد أشرنا إلى ضرورة احتواء الغذاء البوى على المقادير اللازمة للجسم من الفيتامينات المختلفة . ويؤدى نقص أحدها إلى تعقد تشخيص الحالة المرضية . وتستدعي هذه الحالة تناول مقادير كبيرة لعلاج الفيتامين المفقود . وقد يؤدى استهلاك مقادير وافرة من إحدى الفيتامينات إلى الاضرار بالجسم . ويجب البيان هنا بعدم أهمية تأثير الفيتامينات في علاج الحالات غير الطبيعية للنمو . كذلك تصلح الفيتامينات A ، D ، E للاختزان داخل أنسجة معينة بالجسم ، غير أنها تتعرض للفقد المستمر ، ولهذا يجب معادلة النقص في مقدارها المخزن من وقت إلى آخر . مع معادلة النقص في مقدار الفيتامينات الأخرى يومياً .

الخواص الطبيعية والوظائف الحيوية للفيتامينات : وتتناول شرح كل منها على حدة  
( ١ ) فيتامين A : ويعرف بأسماء عدة ، فيعرف بالفيتامين المضاد للعدوى ( Anti-infective ) ، وبالفيتامين المضاد للرمد ( Anti-ophthalmic ) وبالفيتامين المضاد القزوث

كلورور الأتيومون باللون الأزرق ، عند معاملته بالمواد المحتوية على الفيتامين ( وهذا التقدير غير دقيق كالطريقة الحيوية ) . والرابعة باختبار النمو القشري بالعين بتلوينها بصبغة الاوسين والميثانوكين .

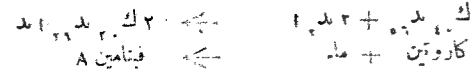
وتتلخص الوظائف الحيوية الرئيسية لهذا الفيتامين ، في زيادة مقاومة الجسم للالتهابات التنفسية ، والبولية ، وحفظ الشبكية للالكل ، وتنظيم عملية الهضم ، والحفاظ على لبن البشرة ومقاومة أمراض الجلد ، فضلا عن كونه عامل أساسي في التئام وشدة حاجة الطفل إليه أثناء الرضاع ، مما يقتضى توفره في لبن الأم ، وأهميته الحيوية في نمو الأطفال . وقد لوحظ نقص مقداره في أطفال بعض البلدان الأجنبية بواقع ٢٥ ٪ من مجموع أطفال الريف ، و ٨٠ ٪ من مجموع أطفال الأحياء الفقيرة بالمدن .

وتؤدي قلة مقدار هذا الفيتامين في الغذاء إلى ضعف الشبكية للأكل ، وجفاف البشرة ، ونقص مقاومة الجسم للعوى بالأمراض ، وضعف القوى الحيوية العامة ، واضطرابات بالجهاز الهضمي مصحوبة بالاسهال ، وفقد قوة الأبصار أثناء الليل . والعرض لأمراض البرد ، بسبب جفاف الأغشية المخاطية المبطنة لأعضاء التنفس ، وقد غدد العينين لحساسية البكاء . ويؤدي اعتدائه بالغذاء ، إلى إصابة العينين بالزمد الجاف ، وتآكل الأسنان لعدم رسوب الكالسيوم ، وتكون حصوات بالكليتين والمرارة ، وفقد الشبكية للأكل والنحول الشديد ، ووقوف الجسم عن النمو الطبيعي ونمو أنسجة قرنية العينين والاصابة بالعمى الجنسي بسبب هزال الخصيتين في الذكر ، وتكون نسيج مخاطي قرني مبطن لمجرى النسل في الأنثى . وقد تؤدي زيادته عن الحد المناسب إلى سكاكة البشرة ، وشلل الأطراف . وينزهر وجود هذا الفيتامين بالمواد الآتية :

النوع	المادة الغذائية	عدد وحدات فيتامين A في الأوقية الواحدة (٢٨ جرام تقريبا)
أسماء	زيت كبد الحوت التجاري .	١٤,٠٠٠ وحدة دولية (١)
	• د الهالبيت .	٤,٥٠٠,٠٠٠ • (٢)
	• استريديا .	١١٠ •
	• سالمون (في العلب) .	٨٥ •
	• سردين (د د) .	٢٥ •
	• كبد عجول البقر (طازج) .	١٣٠٠٠ •
منتجات حيوانية	• د بقرى ( ) .	٤٦٠٠ •
	• كلي الضأن .	٢٨٠ •

(١) ٥٦٠٠٠ وحدة للاقية من الزيت الطازج . (٢) ٣٢٠٠ وحدة في القطعة الواحدة .

نحو نسج قرني بالعين ( Anti-keratinizing ) وهو فيتامين يدوب فقط في الدهون أو في مذيباتها . رمزه الكيائي ( ك . ك . ) ، وقد تمكن ( Karrer ) في عام ١٩٣٣ من معرفة تركيبة الفيتامين . ولقد ثبت أن مادة الكاروتين البرغرافية اللون هي المادة الأولية في تكوين هذا الفيتامين . عن سبيل انقسام وزن جزئي واحد من الكاروتين ( ك . ك . ) إلى جزئين متساويين . يتحد مع كل جزء منهما جزء واحد من الماء لتكوين وزن جزئي من هذا الفيتامين وذلك تبعاً للمعادلة الآتية :



وتوجد شبكية قوية في عدم تحول الكاروتين بالجسم إلى فيتامين A ولذلك يفضل تناول مواد تحتوي على الفيتامين .

ولا يتأثر هذا الفيتامين بالأحماض والقلويات الخفيفة . ويحول لون محلول ثالث كلورور الأتيومون إلى الزرقة ، ولا يتصبغ ويصير على وجه عام بخواص الاسترولات . كذلك لا يتأثر بفعل الحرارة المرتفعة حتى درجة غليان الماء في غياب الهواء الجوى ( تحت تفريغ هوائي ) ويتعرض للتفقد بالتأكسد في درجات الحرارة العادية ، حيث يفقد قوته الحيوية ببطء في وجود الهواء الجوى . كذلك يتعرض للتفقد في حالة تخزين المواد الغذائية المحتوية عليه داخل حجر مبردة ( ثلاجات ) بفعل الهواء المحيط بها . ولقد ثبت نقص نصف مقدار فيتامين A في البيض بعد تخزينه في الثلاجات لمدة ستة شهور . كما أن الأشعة فوق البنفسجية تؤدي إلى إلتافه في حالة طول مدة التعرض للأشعاع . ويصلح للاحتزان إلى حد معين في الكلى والكبد ، وكذلك في بعض الأنسجة الدهنية . ويجب تعويض مقداره من وقت إلى آخر .



طفل مصاب بالزمد الجاف

وتنحصر طرق تقديره في المواد الغذائية في أربع طرق هي : الطرق الحيوية ، والطبيعية ، والكيميائية ، والطبية . وتتلخص الأولى في ملاحظة مقدار الزيادة في نمو فيران تفتقر إلى هذا الفيتامين . أو بواسطة علاج حالات الزمد الجاف ( Xerophthalmia ) . والثانية في قياس المقدار الممتص من أشعة فوق بنفسجية ، ذات موجة طولها ٣٢٨ مليميكرون ، بواسطة جهاز الإسبكتروسكوب . والثالثة في قياس درجة تركيز تلون محلول من الكلورفورم لثالث

مقاوم للبلاغرا بالإنسان . ثم فصلت عدة فيتامينات أخرى من  $B_1$  عرفت باسماء  $B_2$  ،  $B_3$  ،  $B_4$  ،  $B_5$  وهي فيتامينات تتعلق بتغذية بعض الطيور . كما فصل فيتامين ( $B_2$ ) بعد ذلك إلى ثلاث فيتامينات . هي لاكتوفلافين أو ريبوفلافين ويعرف باسم ( $B_2$  أو  $Av$ ) ، وحامض التيكوتينيك ويعرف باسم ( $B_3$ ) ، وأدريمين ويعرف باسم ( $B_6$ ) .

٣ — فيتامين ( $B_1$ ) : ويعرف بالفيتامين المضاد لمرض البرى برى (Anti-beriberi) ، أو بالفيتامين المضاد لضعف الأعصاب (Anti-neuritic) ، أو بالفيتامين المنشط للشهية (Appetite-stimulating Vitamin) ، ويذوب في الماء ورمزه الكيماوى :



مرض البرى برى

(ك)  $B_1$  ز ا ك ب . كل . بد كل )  
واسمه الكيماوى فى أوربا (Aneurin) وفى أمريكا (Thiamin) ولقد تمكن (Williams) و (Cn e) فى عام ١٩٣٦ من فصله على حالة نقية ومعرفة تركيبه التفصيلى وكذلك من تحضيره صناعياً .

وتتلخص أهم خواصه الطبيعية . فى كونه مادة بلورية بيضاء ، تنصهر فى درجة حرارة قدرها ٢٤٥° مئوية . قابلة للذوبان فى الماء . دون الدهون . ويتلف بفعل الحرارة كلما ازدادت ارتفاعاً . وخصوصاً فى وجود رطوبة أو قلوية بالبيئة المحتوية عليه . ويهلك تماماً بفعل التعقيم المطلق . ويفقد نحواً من ٢٠ . من قوته الحيوية عند الغليان لمدة ساعة واحدة وفى وجود حوضه ضئيلة . ويتلف تماماً فى هذه الدرجة من الحرارة عند مداومة التسخين لمدة ساعة وفى وجود مواد قلوية . ويتلف جزئياً بفعل البسترة . وتتلخص أهم خواصه الكيماوية فى قاعدته وعدم تلفه فى الهواء الجوى ، أو فى محاليل حضية مخففة وتلفه السريع بفعل القلويات والكبريتات والأشعة فوق البنفسجية .

وتتخصص طرق تقدير قوته الحيوية فى ثلاث : هى الطرق الحيوية ، والطبيعية ، والكيماوية . وتتلخص الأولى منها فى دراسة حالة الثو فى الفيران ، وكذلك استرجاعها لحالة الشهية واختفاء عوارض مرض البرى برى ، والثانية فى قياس المقدار الممتص من أشعة فوق بنفسجية ذات موجة طولها ٢٤٦ ملليمكرون ، بواسطة جهاز الاسبيكتروسكوب ، والثالثة فى تلوين محلول قلوئى لحامض السلفانيليك (يحتوى على ذرتين من الأزوت) . والفورما الديهيد بلون قرمزى عند إضافة محلول فيتامين  $B_1$  اليه . كذلك قد يستخدم فى هذا الغرض قياس سرعة

النوع	المادة الغذائية	عدد وحدات فيتامين A فى الأوقية الواحدة ( ٢٨ جرام تقريباً )
منتجات ألبان	زبدة . . . . .	٧٢٥ وحدة دولية
	جبين جروبييرة . . . . .	١١٠
	لبن كامل طازج (جرسى) . . . . .	١٤٠
	لبن كامل مبستر . . . . .	٧٥
	جبين شيدر . . . . .	٦٥٠
دواجن	دج (صفار) البيض . . . . .	٦٥٠
خضروات	اسفناخ طازج . . . . .	٣٦٠٠
	لفت أخضر . . . . .	٢٠٠٠
	بقدونس . . . . .	٩٨٠
	طماطم . . . . .	٦٥٠
	خس . . . . .	٥٢٥
	فلفل روى . . . . .	١٣٠٠
	جزر . . . . .	١٣٠٠
فاكهة	مشمش جاف . . . . .	١٦٤٠
	د طازج . . . . .	٥٧٥
	مانجة . . . . .	٩٨٠
	لماظ . . . . .	٨٩٠
	قرعاصية جافة . . . . .	٦٧٠
	برتقال . . . . .	٨٥
	ليمون جاف . . . . .	٥٥

وكذلك يوجد هذا الفيتامين بمقادير مناسبة فى كل من الخرشوف والمليون والكرنب والكرفس والذرة الصفراء (الكزبة) والقرع والفاصوليا والبطاطا الصفراء وكذلك فى كل الزبيب والآناس والموز والتين والحوخ والجوافة .

( ٢ ) فيتامين ( $B$ ) : وقد ثبت تكونه من عدة فيتامينات قابلة للذوبان فى الماء ، وكان يعتقد حتى السنين الأخيرة فى تكونه من فيتامين واحد موجود بالخانثر وسن الفللال وزيتها . ثم فصل إلى فيتامينين . عرف أحدهما بفيتامين ( $B_1$ ) وهو مقاوم لمرض البرى برى ، والآخر بفيتامين ( $B_2$ ) فى أوربا و ( $G$ ) فى أمريكا . وكان يعتقد فى تكوينه من فيتامين واحد

التخمر لسكر الدكستروز بواسطة الخاتر في وجود مواد تحتوي على الفيتامين .

وتتلخص الوظائف الحيوية لهذا الفيتامين في علاقه بالثو . وتنشيطه الشبيه بعملية الهضم ، والتشيل الجنائي ، وزيادة مقاومة الجسم للعدوى . وهو عامل أساسي في حفظ القوة الطبيعية للأعصاب ، وتحتاج إليه الأم مدة الرضاع لتنشيط نمو الأطفال الرضع . كذلك تتطلب عملية التشيل الحيوية للواد الكربوايدراتية ، فتزداد كميته في الغذاء كلما ازداد مقدار هذه المواد . وكذلك يجب زيادة مقداره في حالات التشيل الحيوية المجهدة . كالأباضة البدنية ، والحيات ، وزيادة الوزن ، وشدة النمو . وتؤدي قلة في الغذاء إلى ضعف البنية . وبطء حركة النبض ، والحساسية الشديدة وسرعة هياج الأعصاب . وضعف النسبة للأكل أو فقدها . وإصابة الجسم باضطرابات معدنية ومعوية . وقلة إدرار الأم لبن مدة الرضاع . وضعف الحركة الدودية الخاصة بالأمعاء . والأعضاء الفتوية .

ويؤدي انعدامه إلى ظهور أعراض مرض البري بري . التي تتلخص في فقد القوة التعاونية للأعضاء . وشلل تدريجي بالأطراف وورمها . واختلال وظيفة أعضاء الهضم . وهزال الجسم . والتهابات معوية . وضور القعد والعضلات . كما قد يؤدي هذا المرض في النهاية إلى عقم الجنسين . ويوجد هذا الفيتامين بوفرة في المواد الآتية :

النوع	الواد الغذائية	عدد وحدات فيتامين B <sub>1</sub> في الألفية الواحدة (٢٨ جرام)
مواد نباتية	خميرة بيرة جافة	٨٤٠ وحدة دولية
	Marmite (مستخلص الخميرة)	٥٦٠
	جنين الشعير	٣٩٠
	الغلغل	٣٦٠
	القمح	٣١٠
	سمن الأرض	١٧٠
	والفرد	١٢٠
	الغلغل الكامة	٨٤
	لبنة جافة وغندس جاف	٥٦
	حبس حاف	١٠٠
	فول سوداني	١٠٠
	قنبط وبسلة طازجة	٢٨

النوع	الواد الغذائية	عدد وحدات فيتامين B <sub>2</sub> في الألفية الواحدة (٢٨ جرام)
مواد نباتية	كرنب	١٩ وحدة دولية
	جرر ، عنب زوى ، بجرر ، إسفناح	١٨
	طماطم ، برتقال ، تفاح ، صن ، سمك	١١
	تين جاف ، قرصيا جافة ، زبيب	٢٠
مواد حيوانية	لحم ضأن	١٧
	كبد وكلى وقلب الضأن	٥٠

وفضلا عن ذلك يوجد بمقادير مناسبة في كل من الذرة والحبوب والفلون والكتالوب والكرفس والخس والبطاطس واللفت ، والموز والبلح والجريب فروت والخبز والأناناس . وكذلك في المنه والجن واللبن ومخ البيض والاسترديا .

( ٣ ) فيتامين ( B<sub>2</sub> ) أو ( G ) : ويعرف باسم اللاكتوفلافين أو الريبوفلافين . ورمزه الكيمائي ( ك<sub>١٢</sub> ، بد<sub>١٢</sub> ، ز<sub>١٢</sub> ) . وينتمي لمجموعة الفلافينات (Flavins) المنتشرة بالمحسكتين النباتية والحيوانية . وتنحصر خواصه المهمة في شكله البللوري .



مصري مصاب بالبلعرا

وذوبانه في الماء ، وبغته اللون أخضر مائل للصفرة عند مرور الضوء بحلوله . وهو عامل مؤكسد يرتبط بعملية التنفس في النبات والحيوان . وكذلك بعملية الثو وبفقد الضوء نشاطه الحيوى . ويوجد باللبن ومخ البيض واللحم ، والقمح الكامل والجزر

( ٤ ) فيتامين ( B<sub>6</sub> ) : ويعرف في الوقت الحاضر باسم أديرمين ( Adermin ) . ويعتقد في مقاومته للالتهابات الجلدية ( Anti-dermatitis ) . وفي منع

مرض البلاغرا بالفيرين . ويوجد باللبن ومخ البيض وجبن الشيدر . وسمك الرنجة والسالمون ( في القلب ) والسردين والبيكلاه . والقمح الكامل والجزر . ولقد فصله ( György ) في عام ١٩٣٥ .

( ٥ ) فيتامين ( B<sub>7</sub> ) : ويطلق على الجزء الفعال من التركيب المعقد لفيتامين ( B ) في مقاومة البلاغرا بالاسان . والذي عرفه ( Goldberger ) في عام ١٩٣٦ . بالعمل ( PP ) اختصاراً للكلمتين الانجليزيتين ( Pellagra-Preventative ) . ورمزه ( ك<sub>١٢</sub> ، بد<sub>١٢</sub> ، ز<sub>١٢</sub> )

الطهي المنزلي، على خلاف عملية التعبئة في العلب الصفيح التي يمكن بها الاحتفاظ بمقداره الطبيعي في المواد الغذائية، على شرط تبريق العلب مد تعميها بهذه المواد تقريبا هو آتيا تاما، وذلك بتسخينها قبل إجراء عملية التطبيق الآلي للغطاء بجدداتها (القفل). كما يؤدي تعريض ثمار الفاكهة النيئة به والتي يراد تخفيفها إلى اخترة غاز ثاني أكسيد الكبريت قبل التخفيف إلى احتفاظها بمقدار وافر منه. كذلك يزداد مقدار الفيتامين في المواد الجافة عند تخفيف المواد الغذائية الناتجة عنها في جو مفرغ من الهواء، وذلك عما لو جفت في الهواء الجوى. كما يؤدي استعمال المحاليل الكيميائية المستخدمة في مقاسومة الآفات الحشرية، والأمراض الفطرية، والمحتوية على مركبات الرصاص، في مريض لأسفربوط على أسس، وبه إلى نقص مقدار هذا الفيتامين في ثمار الفاكهة. كذلك يؤدي استخدام الأواني النحاسية في عمليات الطهي إلى إتلاف مقداره في وقت وجيز.



وتتلخص الطرق الحيوية المستخدمة في معرفة مقدار هذا الفيتامين بالمواد الغذائية طريقتين: تتوقف إحداها على علاج مرض الأسفربوط في بعض حيوانات التجارب، والأخرى في قياس مدى نمو الإنسان القواطع في الإبيج. كما تتلخص الطريقة الطبيعية في قياس المقدار المتص من الأشعة فوق البنفسجية، ذات موجه طولها ٢٦٥ مليمكرون، بواسطة جهاز الاسبيكتر وسكوب. كذلك يمكن تقديره كيميائيا بواسطة مادة ٢-٦ دايكلوروفينول.



أندوفينول (2:6 Dichlorophenol-indophenol).

وتتخصص وظائفه الحيوية في حفظ لسان عن حالة سيئة، دون أن تتعرض للتآكل والسقوط، وتكونته هنا، والمحافظة على الحالة الصحية للأوعية الدموية، ورتباطه الوثيق بالعوامل الحيوية الأخرى المقاومة للانتهابات، وللأهرات البكتريولوجية السامة، وتأثيره المفيد في تنشيط الشهية والنمو، فضلا عن كونه عامل مساعد مهم في تكوين العظام والمادة اللاصقة بين الخلايا.

وتؤدي قته في الغذاء إلى ضعف عام بالجينة، وصداغ، وعدم استقرار بالجسم، وسوء عملية الهضم، وإلحاق المفاسل، وعدم التجام

ويعرف باسم حامض النيكوتينيك (Nicotinic Acid)، ويرجع الفضل في بيان تركيبه إلى (Evchen) وزملائه في عام ١٩٣٧. وتتخصص أهم وظائفه الحيوية في تنظيم عمل القناة الهضمية، والتحكم في التمثيل في دوال الجسم، وتقرح اللسان، وطبوار أعراض مرض البلاغرا، وهو من أمراض النقص في البند استعمله للجبر المصنوع من الذرة، ويوجد بكمية وخصوصاً في لوجه البحرى. لا تتأثر الفيتامينات المعوية بين طبقات الفلاحين في تلك الجهات، وتتخصص أعراض هذا المرض في التهاب الفم والأعما، وإصابة المريض بحالات من الاسهال، والتهاب جلد وحملته ويكون قشورا (كالقشر)، وخصوصاً في جميع أجزاء المعرضة لأشعة الشمس المباشرة، كما وجهه وبه وظهر الكعفين والقدمين وتظهر هذه الأعراض في مبدأ الأمر على حالة بسيطة، ثم تزداد وتعود المريض ثانية، ويرد دشدتها حتى يصاب بالندرج عفر الدم وتضعف العام، وهو من الأمراض المؤثرة على المجموع العصبي للمريض، ولذلك نعبر عن مرض في هذا الأمر إلى حالات عصبية كالمواجس، تزداد بالتدريج عند الإهمال إلى جنون مقبض.

وصف من احتراقه في أن يرضه الفلاحين الصفيحات كلاكستوما والتهارسيا مع، وسواء من يمدد تساه على لاصه بلاغرا، إذ تقل من مدى تئيل المواد الغذائية من جدر، وحسب عند عدمه على دقيق الذرة، وعدم كفاية المواد البروتينية الصالحة لتغذية لوجود النجم والبيض ودقيق اللحم، وكثير وجود هذا الفيتامين بالبحر والبيض والبيكو، ولكن، والذات الخضراء، وأخيرة والبيض ومن القمح، كما يوجد بتقدير مناسبة في الخضراوات، والفاصل وبعض أنواع الأسماك.

(٩) فيتامين (ج) ويعرف باسم الفيتامين المضاد لمرض الاسقربوط (Anti-scorbutic)، وهو فيتامين سوب في الماء، وزمزه الكيمائي (سنت جيورجي) (Szent-Györgi) في عام ١٩٣٥ من قصه على حالة سيئة قية، ويمكن تعضيره صناعاً من السكريات الأولية ومثلها، في طور وسى الجسم حتى من خمسة شهور من تخضيره داخلياً من المواد المائلة، ويتخصص في عمله الطبيعي المهمة في كونه مسحق في اللور، أبيض اللون، ينضم في درجة حرارته ١٤٣ مئوية، سوب في الماء دون الدهون، يتلف عند التعرض الشديد للأشعة فوق البنفسجية، كذلك تتخصص خواصه الكيميائية المهمة في كونه حمض ضعيف، سريع التلف، شديد الحموضة، ومن حموض خفيفه دون القوية، كما وأنه مادة مختلة قوية، لا يتلف في حبس الجدر، وعند تعرضه بعيداً عن الهواء، كما أنه يتف بواسطة عمليات

ويوجد هذا الفيتامين بمقادير مناسبة في كل من الخس والبصل والكرفس والراوند والبنجر والجزر والقنيط والخيار والبطاطس والقرع العسل والذرة السكرية ، وكذلك في الخوخ والشب والكزبرة والبرقوق .

ويوجد في الأوفية الواحدة من لبن البقر بمقدار يقرب من ١٢ وحدة دولية ، وهو مقدار قليل يلف عند البسترة مما يقلل الأهمية الغذائية للبن ، ويستدعى تمويض النقص بعصير من الفاكهة يحتوي على هذا الفيتامين .

✓ ٧ — فيتامين (D) ، ويعرف هذا الفيتامين باسم الفيتامين المضاد لمرض الكساح (Anti-rachitic) ، وباسم فيتامين أشعة الشمس (Sunshine Vitamin) ، وباسم الكالسيفرول (Calciferol) . ولا يعرف للأن تركيبه الكيميائي الحقيقي . غير أنه ينتمي إلى مجموعة الاسترولات أى الكحوليات الدهنية ذات الوزن الجزيئي الكبير . ويشبهه في تكوينه من ست أوسبع مركبات أو عوامل متنوعة . ويعرف أحدها باسم الكالسيفرول . وهو مركب صناعي يصخر بتعرض مادة الأيرجوسترول للأشعة فوق البنفسجية ورمزه الكيميائي (ك<sub>٢٨</sub> هـ<sub>٤٤</sub> ١ د) . ولا يعرف حتى الوقت الحالي ما إذا كان هذا المركب يمثل تركيب فيتامين D حيث تظهر الدراسات المتعلقة بالمركب الطبيعي لهذا الفيتامين بأنه يحتوي على مواد أو عوامل أخرى مضادة لمرض الكساح .

ويتميز الكالسيفرول بكونه مادة عديمة اللون والرائحة ، بللورية الشكل ، قابلة للذوبان في الدهون والزيوت ، عديمة الذوبان في الماء ، تنصهر في درجة حرارة قدرها ١١٥° مئوية . لا تتأثر بالأكسجين أو القلويات الخفيفة أو الأحماض بانتظام . كما لا تتأثر بعملية الاتحاد الأيدروجيني ، غير أنها تلف بفعل الأكسيدات الأزوتية ، وبفعل البخار في وجود الأحماض المعدنية . وهو مركب مقاوم للحرارة المرتفعة والضوء والأكسدة . ولا يفقد المركب الكيميائي النقي له قوته الحيوية عند التخزين الطويل ، غير أنه يلف في مثل هذه الحالة عند وجوده بمواد غذائية .

ويعرف الأيرجوسترول (Ergosterol) بكونه كحول دهني يوجد بفطر الأيرجوت ، يذوب في الزيوت والكلوروفورم ، ورمزه الكيميائي (ك<sub>٢٨</sub> هـ<sub>٤٤</sub> ١ د) . وتكون عند تعرض هذا المركب للأشعة فوق البنفسجية عدة مركبات متشابهة التركيب الجزيئي وتختلف عن بعضها في الخواص الطبيعية والكيميائية ، وفي مدى قواها الحيوية المضادة لمرض الكساح وأهمها ، الكالسيفرول (Calciferol) والوميسترول (Lumisterol) والتوكسيسترول (Toxisterol) ( والناكسيسترول (Tachysterol) والبروتوكسيسترول (Protochysterol) ) والسوبراسترول مرة ٢٠١ (Suprasterol I and II) . واقد انتخب من هذه المجموعة مركب

المظام المنكسرة . وتأكل الأسنان ، وتقص إدرار لبن الأم ، وضعف مقاومة الالتهابات ، ووقوف الجسم عن النمو الطبيعي . ويؤدي انعدامه بالغذاء إلى ظهور أعراض مرض الاسقربوط (Scurvy) التي تلخص في إدماء الجلد ، وترققه وإدماء المفاصل والأطراف والعضلات والأنسجة داخليا تحت البشرة . وفي إصابة الجسم بالآلام . وتضخم في الأطراف والمفاصل ، وإحداث عظام الأطراف بصوت عند التحريك ، وتحلل المادة الكلسية بالعظام ، وتأكل الأسنان وسقوطها . وهزال الجسم ، وسرعة شعوره بالتعب عقب أى مجهود بسيط ، وفقر الدم وشال تدريجى بأعضاء الجسم ، والتهابات بأعضاء التنفس والهضم ، وفقد الشهية . ويوجد هذا الفيتامين بوفرة في المواد الغذائية الآتية :

نوع	المادة الغذائية	عدد وحدات فيتامين C في ١٠٠ جرام (مطبخات من حامض الاسكوربيك)
عصير فاكهة	عصير ليمون	٦٥
	جريب فروت	٥٢
	برتقال	٩٥
	أناناس	٢٠
	فانجارين	٥٠
نار فاكهة	شليك	٥٠
	مشمش	٦
	موز	١٨
	تفاح	١٠
	كرز	٢٠
خضروات	فجل ملدى	١٠٠
	فلفل أخضر (روى)	١٥٠
	بقونس	١٥٠
	لفت أخضر	٤٠
	كرب	٥٥
	اسفناخ	٨٠
	طماط	٣٠
	بسة	٤٠
متجارب حيوانية	كبد عجل بقرى	٢٧
	بقرى	٣٠
	الدواجن	١٨



الكالسيفرول فقط كوحدة دولية لبيان القوة الحيوية لهذا الفيتامين .

ويطلق الاصطلاح ( $D_1$ ) في الوقت الحاضر على مادة الكالسيفرول و ( $D_2$ ) على الكوليستيرول النشط . بعد تعريض الجسم إلى الأشعة فوق البنفسجية الصناعية أو الطبيعية ( بفعل الحمامات الشمسية ) . كما يطلق الاصطلاح الأخير على المادة المضادة للابن العظام والكساح . الموجودة بزيت كبد الحوت . وفي الواقع فإن هذا التقسيم سوف يؤدي إلى إهمال



استعمال الأشعة فوق البنفسجية في علاج أطفال مصابين بالكساح

الاصطلاح ( $D$ ) القديم . ولتحضير فيتامين ( $D_3$ ) من مادة الأيرجوسترول . تعرض المادة الأخيرة إلى الأشعة فوق البنفسجية ذات موجة يتراوح طولها بين ٢٨٩٠ إلى ٣٠٣٠ وحدة أنجستروم ( Angstrom Units ) لمدة قصيرة من الوقت . وفي هذه الحالة يتحول مركب الأيرجوسترول إلى فيتامين ( $D_3$ ) . أو إلى مركبات مضادة للكساح . ( لم يعرف بعد حقيقة المركب المتكون ) . كذلك يمكن تعريض الأيرجوسترول إلى الأشعة المذكورة بموجة ذات طول يتراوح بين ٢٤٩٠ إلى ٢٨٠٠ وحدة أنجستروم . وتعرف هذه الوحدات بكونها وحدات طويلة صغيرة للغاية . تمثل الوحدة منها عشر المليمكرون الواحد . أو عشر جزء من ايليون نيليتر الواحد . وتستخدم هذه الوحدات في تقدير طول موجات الأشعة فوق البنفسجية . المستخدمة في التقديرات الطبيعية الخاصة بجهاز الاسبيكتروسكوب .

وتقتصر معاملة المواد الغذائية بالأشعة فوق البنفسجية ( Irridiation ) على الأنواع المغنوية منها على مادة الأيرجوسترول . أو المركبات المماثلة لها حتى تتحول إلى فيتامين  $D$  ، بعز أنه لا يتيسر أكساب الأنواع الحالية من هذه المركبات هذا الفيتامين أو رفع مقداره عن سبيل الاشعاع بالأشعة فوق البنفسجية . كذلك يتلف دائماً الاشعاع الشديد مقداره . وتتميز المستحضرات الصناعية له ( المحضرة عن سبيل عملية الاشعاع الصناعي ) ، بنقص في قواها الحيوية عن الفيتامين الطبيعي . وتوجد مادة الكوليستيرول مخزنة في الجسم تحت سطح البشرة . وتتحوّل عند التعرض لأشعة الشمس ( أى للجزء النوعي منها وهو الأشعة فوق البنفسجية ) إلى فيتامين ( $D_3$ ) . وتؤدي شدة التعرض أو شدة الاشعاع إلى زيادة نشاطه الحيوي . الذي قد يؤدي بالتالي إلى حالات مرضية معينة . كضربة الشمس الناشئة عن مركبات سامة شتت في تولدها عند زيادة نشاط هذا الفيتامين . ويفضل أحياناً دهن البشرة بصيغة

سمراء . لخفض مدى التشعع خلال البشرة . كما وأن مدى هذا التشعع يتوقف على لون البشرة فلا تتخلل الجلد الأسود ، ولذلك تقتصر هذه الظاهرة الحيوية على الأجناس البيضاء والمولوة دون الزنوج بما يؤدي إلى شدة تعرض الآخرين إلى الكساح أو لين العظام . في حالة قلة أو انعدام مقدار هذا الفيتامين في غذائهم . كذلك يتوقف مدى هذا التشعع على نوع الفصل الجوي والموقع الجغرافي . فيقل مقدار الفيتامين المتكون عن سبيل اشعاع الشمس خلال الشتاء في المناطق الشمالية . وتتلخص الطريقة الحيوية لتقدير هذا الفيتامين . في دراسة مدى رسوب عنصر الكالسيوم بعظام بعض حيوانات



خفان من الزنوج مصابين بالكساح

التجارب الصغيرة . فتشقى النظام القصية . ثم تغمر داخل محلول من ترات الفضة قوة ١/١٠٠٠ . وتعرض بعد ذلك لأشعة الشمس . ثم تخبر ثانية لملاحظة مقدار ما يترسب من عنصر الكالسيوم الذي يتلون في هذه الحالة بلون أسود . ويعرف هذا الاختيار باسم ( اختبار الخط ) حيث يترسب الكالسيوم على حالة خط مستمر غير متقطع . وتتلخص الطريقة الطبيعية لدراسته . في قياس المقدار المتص من الأشعة فوق البنفسجية ، يبلغ طول موجتها ٢٦٥ مليمكرون وذلك باستخدام جهاز الاسبيكتروسكوب . وتتلخص طريقة أشعة X في ملاحظة المقدار اللازم من الكالسيوم لعلاج حالات الكساح في حيوانات التجارب الصغيرة ، وكشف المقدار المترسب منه بهذه الأشعة .

وتتلخص الخواص الحيوية المهمة لهذا الفيتامين في تنظيم عملية تمثيل عنصرى الكالسيوم والفوسفور . ويتألف مع هرمون الغدد المجاورة للغدد الدرقية ( Parathyroid glands ) المعروف بالبارأورمون ( Parathormon ) في قيام كلاهما بتنظيم عملية تمثيل عنصر الكالسيوم ، ولكنهما يختلفان في ارتباط الهرمون بتمثيل وبناء الكالسيوم الموجود بالهيكل العظمي ، واقتصار عمل الفيتامين على تمثيل الكالسيوم الموجود بالغذاء وتنشيط تنظيم هذا العنصر بالجسم على وجه عام . غير أن ارتفاعه بالجسم عن الحد المناسب ، مع انخفاض مقدار الكالسيوم بالغذاء . قد يؤدي إلى قيام الفيتامين بتمثيل ما يوجد من هذا العنصر بالهيكل العظمي . كذلك يرتبط هذا الفيتامين ارتباطاً وثيقاً بتنظيم نمو العظام والأسنان . وترسب العناصر المعدنية بها . والمحافظة على درجة تركيز الكالسيوم في الدم . وتنظيم حركة العضلات بالتالي . وهو عامل مهم في قيام الغدد بوظائفها الحيوية ، وتحتاج إليه الحامل لمنع تخافه عظام الجنين . وتؤدي قلته بالغذاء إلى إصابة

الجسم بضعف عام ، وعدم استقرار ، وظهور أعراض تأكل الأسنان ، واختناق الساقين . ويؤدي انعدامه إلى الكساح في الأطفال ، ولين العظام في البالغين . وتضخم المفاصل ، وتقرص عظام الصدر ويزول الجبهة . واختناق العمود الفقري ، وتأكل العظام والأسنان ، وضعف النمو الطبيعي للجسم ، وانخفاض مقدار عنصرى الكالسيوم والفوسفور في الدم والعظام عن المقدار الطبيعي بها . وضعف الأعصاب وتشنجات .

وتؤدي زيادته عن الحد الطبيعي له إلى تولد مواد سامة بالجسم ( كما يلاحظ في حالة ضربة الشمس ) ، وانقباض وخمود النشاط الحيوى للجسم . وإسهال شديد ، ورسوب عنصر الكالسيوم رسوباً مرضياً بالمرارة والمعدة والكلى وجدران الأوعية الدموية ، ويوجد هذا الفيتامين بغزارة في زيوت كبد بعض الأسماك كالخوت ( البكلاه ) والهايليت والثونا . فتحتوى الأوقية الواحدة من زيت كبد الثونا ٨٠٠,٠٠٠ وحدة دولية ، ومن زيت كبد الهاليت ٧٢,٠٠٠ وحدة دولية . ومن زيت كبد الخوت ٣٥٥٠ وحدة دولية ، ومن زيت النجعة ٢٨٠٠ ومن زيت السردين ٢٣٤٠ وحدة دولية .

ويوجد بمقادير مناسبة في كل من الزبدة واللبن والبيض . والاستريديا . والكبد . ولا يوجد ثباتاً في معظم أنواع الغلال والفواكه والخضروات . وأشهر مستحضراته الصناعية هي الابرجستول . المحضر من فطر الابرجوت بعد تعريضه للأشعة فوق البنفسجية ، وكذلك بعض المواد الغذائية المعاملة بهذه الأشعة .

٨- فيتامين (E) : ويعرف بالفيتامين المضاد للعقم (Anti-sterility) ، وفيتامين الاخصاب الجنسى ( Fertility Vitamin ) . وبمعامل التناسل ( Reproductive Factor ) . وتركيبه الكيمائى الماتوكوفيرول ( Tocopherol - α ) ، ورمزه ( E١ ) .

وتتخصص خواصه المهمة في كونه مركب بلورى الشكل ، يذوب في الزيوت ، وعديم الذوبان في الماء . لا يتأثر بالأحماض أو بالقلويات أو بعمليات الاتحاد الأيدروجينى ، كما لا يتأثر بالأكسجين أو بالعوامل المؤكسدة المعتدلة . ولكنه يتلف بفعل الأوزون أو الكلور أو البرمنجنات . ويتميز بمقاومته لفعل الحرارة المرتفعة ( ٢٥٠ مئوية ) المستخدمة في عمليات التعقيم أو التخمير أو الطبخ . وكذلك بمقاومته للضوء . وتلفه عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية لمدة طويلة ، كذلك تتلف خواصه الحيوية في وقت وجيز وفي وجود الدهون الزخنة ودهن الخنزير . ويتيسر للجسم تخزينه في الأنسجة الدهنية وفي عضلاته غير أن مقداره فيها يتعرض للفقد السريع .

وتتخصص خواصه الحيوية المهمة فيما يأتى :

١ - عامل مهم للنمو في الحيوانات بعد البلوغ .

٢ - تنشيط ادرار اللبن في الأم .

٣- المحافظة على العمل الطبيعي للشيمة في الاناث ، وللشرة المخاطية (الايبيريم) الجرثومية في الذكور . ويؤدي ضعف المشيمة في الاناث إلى امتصاص الحيوانات الجرثومية المنحصة بعد تكون الجنين . فتموت الطفلة الحية . وتتمتع في حالة انعدام وجود هذا الفيتامين ، أو في حالة قلة مقداره . فاذا غذيت الأنثى بمواد تحتوى عليه فانها تصبح قادرة على الحمل . دون أن تتعرض النطفة الحية للموت . وعلى العكس في ذلك الذكور . فان الذكر المصاب بالعمى لاريجى علاجه . غير أن الأبحاث في هذا الشأن لاتزال متضاربة . حيث يعتقد بعض العلماء في إمكان معالجة كلا الجنسين عن سبيل هذا الفيتامين . وكذلك في معالجة حالات الإجهاض المتأخر . كما يعتقد البعض الآخر في صلاحيته لعلاج حالات البرود الجنسي وفي تأثيره على قوة الذكاء في الذرية . وعلى العموم يرتبط التناسل بفيتامينات أخرى هي A ، B ، C .

٤ - ارتباطه بالحركات الاختيارية للعضلات .

٥ - وفضلا عن ذلك يرتبط هذا الفيتامين بحالة انتاج البيض في الفراخ . حيث يؤدي قلة مقداره أو انعدام وجوده في غذائها الى انخفاض مقدار البيض الصالح للتفريخ ، وارتفاع نسبة الوفاة في الكتاكيت الحديثة .

ويوجد هذا الفيتامين في الغذاء البوى بمقادير كافية لسد حاجة الجسم منه . ويوجد بمقدار مناسب في كل من اللبن والبيض والأجزاء العضلية من اللحوم والأسماك . كما يوجد في كل من الحنس والاسفناخ والبقوليات والبقول السوداني والفسل الأسود وبذرة الكتان والذرة والقمح وكثير من أنواع الحبوب الأخرى . ويوجد بغزارة في زيت جنين القمح . ولقد أمكن تحضير مركبات من الأجزاء غير القابلة للتصين من كل من زيت بذرة القطن . وزيت جنين القمح ، والحنس . ولقد عرفت خواص الحنس المتعلقة بالاخصاب الجنسى منذ عهد قدماء المصريين . فيشاهد بالمعبد الجنائزى لمسيس الثالث ( ١١٩٨ - ١١٦٧ ق م ) بمدينة هابو بالأقصر رموز إله التناسل منقوشة على أحد العمد وبين قدميه خسة .

فيتامينات متنوعة : نورد فيما يلى الفيتامينات الحديثة مع بيان خواصها الحيوية التى أمكن معرفتها حتى الوقت الحاضر وهى :

١- فيتامين (F) : وهو رمز وضعه العلماء (Evans و Lepkovsky و Murphy) في عام

وتعتبر الفاكهة والخضروات بأنها مواد فقيرة في عناصرها المولدة للنشاط والمجهود، فيولد الرطل الواحد من الحس أو الخيار، مقداراً من الحرارة يوازي ١٠٠ سعراً كبيراً، ومن البطاطا أو حبوب البسلة أو القدة السكرية نحواً من ٤٥٠ سعراً كبيراً، ومن الجزء الصالح للأكل من البطيخ نحواً من ٦٠ سعراً، في حين أن مقداره يرتفع إلى ٣٥٠ سعراً في كل من ثمار الموز والبرقوق. ويقابل ذلك في المواد الأخرى ١٦٠٠ سعراً في الحبوب ١٨٠٠ في السكر، و ٣٤٠ في الزبدة، و ٤٠٠ في الدهون كالبزوت والشحوم، و ٣٠٠ في اللبن وذلك في الرطل الواحد من كل منها. غير أن بعض المواد النباتية تتميز بارتفاع مقدار عناصرها المولدة للنشاط والمجهود، ومثالها: الفول السوداني الذي يولد الرطل الواحد منه مقدراً من الحرارة يوازي ٢٤٩٠ سعراً كبيراً، وعين الجمل نحواً من ٢١٤٠ سعراً كبيراً. كما أن تخفيف الفاكهة يؤدي إلى رفع محتوياتها المولدة للمجهود، ومثال ذلك: البلح المجفف الذي يولد الرطل الواحد منه نحواً من ١٥٧٥ سعراً كبيراً، والتمر المجفف ١٤٣٧ سعراً كبيراً، والزبيب (العنب المجفف) ١٥٦٣ سعراً كبيراً.

وتتميز الخضروات الورقية. كالخيلون (كشك الماز) والكرفس والخرشوف والكرنب والقنبط، وكذلك بعض الأنواع الأخرى غير النشوية كالطماطم، بكونها (مواد مائلة). فقيرة في العناصر المؤدية للسمنة، وتكون الدهون بالجسم. وتكفي هذه الخضروات لسد حاجة الشبهة للأكل (أي الملى المعدة)، بدون أن تؤدي إلى السمنة وزيادة وزن الجسم، كذلك تحتوي أنواع معينة من الفاكهة، على مقدار بسيط من السكريات والنشويات ومثالها: التفاح والبرقوق والبرقال واليوسى والبطيخ والشمام، وهي تماثل الخضروات المتقدمة الذكر في خواصها، وتحتوي الفاكهة والخضروات على وجه عام على مقدار مرتفع من العناصر المعدنية. غير أن هذه العناصر قد توجد في المواد الغذائية الأخرى على حالة أكثر صلاحية للتشيل الجُماني، ومثال ذلك الكالسيوم الموجود بالألبان والجبن، حيث أنه أكثر فعلاً للجسم عن كالسيوم الخضروات. كذلك قد يتنافس كل من: اللحوم المرمرية والبيض، سائر أنواع الفاكهة والخضروات فيما تحتويه من عنصر الحديد. كما أن كل من الحبز الكامل (الأسمر)، وسائر حبوب التلال الأخرى الكاملة (بدون فصل النخالة عنها)، وبعض أنواع المواد الغذائية الحيوانية قد يتنافس أيضاً ثمار الفاكهة والخضروات فيما يحتويه كل منها من عنصر الفوسفور الصالح للتشيل الجُماني.

وعلى العموم فإن مقدار العناصر المعدنية الموجودة بثمار الفاكهة والخضروات كاف لامتداد الجسم بحاجتها منها، عندما تبلغ الأخيرة في الغذاء البوي للرجل العادي. المشتغل بأعمال

١٩٣٤، للدلالة على أحماض دهنية غير مشبعة ذات خواص حيوية مهمة. وهي مركبات عاثلة في التركيب الكيميائي، غير أنها مختلفة عنها في الخواص العامة لمجضى اللينوليك (Linoleic) واللينولينك (Linolenic) الموجودين بزيت بذرة الكتان، وشحم الخنزير، والزبدة، وبعض الزيوت النباتية الأخرى. كما وأنها يوجدان في جلد الإنسان بمقدار ٣-٥٪.

ولم تثبت بعد الخواص الحيوية لهذا فيتامين المتعلقة بالإنسان، غير أنه لوحظت أعراض متنوعة بجلد بعض حيوانات التجارب عند انعدام وجوده بقدائها، كتشقق القشر عليه وخصوصاً على أذنانها. وتفرحه وتبقعه مع التزيف، وقد شبهتها للآكل وضعف نموها. كذلك لوحظ في تلك الحيوانات عدم انتظام اكتساب البضبة التناسلية وسقوطها، وطول مدة الحمل كالرأس المغم في حالة الذكور منها عند قلة مقداره بقدائها.

٢ - فيتامين (H) : وهو مركب حمض يوجد بالكبد والكلبي والخائر، ويؤدي انعدام وجوده بالغذاء إلى زيادة إفراز القدد الدهنية. والتصدف (تكون القوباء أو الاكزيما) في بعض حيوانات التجارب ولا تزال خواصه الحيوية المتعلقة بالإنسان تحت الدراسة.

٣ - فيتامين (K) : ويعتقد في وجوده في شحم الخنزير. ويؤدي انعدامه في غذاء الكائنات إلى زيادة طول المدة اللازمة لتجلط الدم في حالات التزيف الدموي. وهو لذلك عامل مهم لمنع النزيف الدموي الشديد.

٤ - فيتامين (P) : ويعرف أيضاً باسم سترين (Citrin) ويوجد في عصير الليمون بصحة فيتامين C. وتتنحصر أهم خواصه الحيوية في خفض هشاشة ومسامية جدران الأوعية الدموية الشريفة، مؤدياً بذلك إلى تقليل حالات معينة من التزيف الدموي.

### التركيب الكيميائي العام للمواد الغذائية المختلفة :

تتميز اللحوم ومنتجاتها المتنوعة باللبن والجبن والبيض بارتفاع مقدار ما تحتويه من المواد البروتينية. ويلها في ذلك التلال ثم الفاكهة والخضروات. كذلك توجد البروتينات بمقدار وافر في الحبوب البقولية والخضروات الورقية، وتكاد تتعذر في كل من الجذور والسوق الأرضية. كما تحتوي البذور النابتة والأفرخ الخضيرة بعض أنواع من الأحماض الأمينية. ويتميز كل من فول الصويا والفول السوداني بارتفاع مقدار محتوياتها البروتينية دون سائر الخضروات الأخرى. كما تتميز ثمار الفاكهة بقلتها محتوياتها من المواد الأروتية الأخرى مع ارتفاع درجة تركيز بعض أنواع البروتينات في بذورها.

النوع	المقدار في اليوم الواحد	النوع	المقدار في اليوم الواحد
مواد بروتينية .	١٠٠-١٢٥ جرام	فوسفور . .	١,٥ جرام
كربوهيدراتية .	٣٠٠-٤٠٠ د	كالسيوم . .	١ د
دهون . . . .	١٠٠ د	يود . . . .	٠,٥ ملليجرام <sup>(٢)</sup>
حديد . . . .	١٠ ملليجرام <sup>(١)</sup>	منجنيز . . .	٢ د
نحاس . . . .	٢ د		

كذلك يبين الجدول الآتي مقدار السعر الحراري للكيلو جرام الواحد من الجسم، في أعمار مختلفة للحيود البسيط وهو :

العمر بالسنتين	مقدار السعر الحراري للكيلو جرام الواحد من الوزن	العمر بالسنتين	مقدار السعر الحراري للكيلو جرام الواحد من الوزن
١	١٠٠	٣٠	٤٠
٥	٨٠	٤٠	٣٥
١٠	٧٠	٥٠	٣٠
٢٠	٤٥	٦٠ أو ما يزيد	٢٥

وبين الملحق نمرة (١) البيان التفصيلي للتركيب الكيميائي للواد الغذائية المهمة .

## ثانياً - مدى صلاحية المواد الغذائية للبهاء بمرور تلف :

تنقسم المواد الغذائية الطازجة المختلفة من هذه الوجهة إلى الأقسام الآتية :

١ - مواد غذائية سريعة التلف (Perishable Foods) : وتتميز بشدة تعرضها للفساد . لعدم اكتمال النضج كاللبسة الخضراء والذرة السكرية والفاصوليا الخضراء . وسوق اخنيون . وتطلب هذه المواد لإتمام عمليات الحفظ في أقصر وقت ممكن من حين الجمع . الذي يبدأ فيه عادة في الصباح الباكر ( قبل اشتداد الحرارة حتى الساعة الحادية عشر تقريباً قبل الظهر ) . ثم تنقل مباشرة إلى معامل الحفظ . ويراعى عند النقل بعض احتياطات خاصة تزيد طول مدة

(١) ويزداد إلى ٢٠ ملليجرام في حالة الحمل والرضاع .

(٢) نقطتان من محلول ١٠٪ يودور بوتاسيوم مرة كل أسبوعين .

متوسطة المجهود مقداراً قدره ٢٠ . أي بما يوازي ٦٠٠ سعراً كبيراً . على أساس تقديري لمجموع مقدار الحرارة اللازمة له بواقع ٣٠٠٠ سعراً كبيراً . وبمعنى آخر فإنه يجب ألا يقل مقدار الفاكهة والخضروات في الغذاء اليومي عن الجنس . مع مراعاة صلاحية انتخاب أنواع الثمار المكونة للقدرة المذكور . حتى يحتوي الغذاء على أكبر قدر ممكن من العناصر المعدنية المتنوعة المعروفة . ويوجد الكالسيوم والفوسفور بمقادير وافرة في معظم أنواع الفاكهة والخضروات ، كما أن معظم أنواع الفلاد غنية بعنصر الفوسفور على حالة فوسفات . في حين أن ثمار الفاكهة على وجه خاص غنية بعنصر البوتاسيوم . كذلك تتميز الخضروات الورقية باحتوائها على مقادير مناسبة أو غزيرة من عنصر الحديد ، كما يوجد هذا العنصر بمقادير كبيرة في كل من الفول الجاف واللبسة الجافة وثمار المشمش والقراصيا والعنب والبلح المجففة . وعلى عكس ذلك اللبن الذي يتميز بشدة افتقاره في هذا العنصر . وفي الواقع فإن الاكتفاء باللبن كغذاء ( بعد سن الطفولة ) يؤدي إلى حالات شديدة من فقر الدم . والواجب معادلتها بالتغذية على مواد غنية بعنصر الحديد .

وفضلاً عن ذلك فإن الفاكهة والخضروات والألبان تعمل على رفع درجة تركيز الاحتياطي القلوي للجسم (Alkaline Reserve) . في حين أن البيض واللحوم ومنتجاتها والاستريديا والأرز والخبز تعمل على خفض درجة تركيزه . أي تساعد على زيادة الحموضة . ويتميز الجسم بقدرة على الاحتفاظ بدرجة احتياطي القلوي دغماً عما يكون للغذاء المستهلك من التأثير عليه . غير أن بعض العلماء يشير بعدم الاعتماد كلياً على مقدرة الجسم الطبيعية . وأنه يجب حفظ توازن ثابت بين المواد الغذائية المكونة للحموضة والجسم والمواد الأخرى المكونة للقلوية به . وتعتبر اللحوم والبيض والخبز وحبوب الفلاد المختلفة كرواد تنتمي للقسم الأول . في حين أن ثمار الفاكهة والخضروات والألبان تنتمي للقسم الثاني . ويتعذر تحديد المقادير اللازمة من كل قسم لموازنة تأثير الآخر . إلا أن استخدام ثمار الفاكهة والخضروات بمقادير وافرة يؤدي بلاشك إلى معادلة الحموضة الزائدة بالجسم . والاحتفاظ بالاحتياطي القلوي له في حالة طبيعية . وإنه وإن كانت الفاكهة والخضروات حمضية . غير أنها تترك أثراً قلوياً بالجسم بعد تمثيلها . حيث تتحلل الأحماض العضوية بالجسم إلى ماء . وغاز ثاني أكسيد الكربون ورماد معدني على حالة يكتريونات عناصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم . ويعمل هذا الرماد على معادلة حموضة الزائدة بالجسم ( أي بالبول والدم ) . وتكون الاحتياطي القلوي له .

ويمكن تلخيص المقدار اللازم من العناصر الغذائية المختلفة ( عدا الفيتامينات ) . للشخص البالغ المشتغل بأعمال متوسطة الاجتهاد كالآتي :

المواد، ولذلك يجب استيفاء هذه المخازن لجميع الشروط المؤدية إلى عدم تكاثر الحشرات داخلها.

### ثالثاً — عوامل الفساد :

تنقسم عوامل الفساد التي تتعرض لها المواد الغذائية الطازجة والمخفوظة إلى قسمين رئيسيين هما :

١ — عوامل الفساد الخارجية : وتشمل الأحياء الدقيقة والحيوانية .

٢ — عوامل الفساد الداخلية : وتشمل الاتربة .

١ — عوامل الفساد الخارجية : وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما :

(١) الأحياء الدقيقة : وهي أحياء ميكروسكوبية الحجم، وحيدة الخلية ماعدا الفطريات تمثل الطور الحيوى الدنى . وتشمل كائنات دقيقة الحجم، إما أن تكون مفيدة للإنسان، كالبيكتريا المكونة للزبادى والأعما، والخانثر والبيكتريا والفطريات المستخدمة فى الصناعات الغذائية . أو ضارة به أو بالحيوان أو بالنبات، ومثالها البيكتريا الباثولوجية المسببة للأمراض المختلفة . وتكون من ثلاثة أنواع مختلفة هي الفطريات ، والخانثر ، والبيكتريا .

وتتميز الفطريات عن الأحياء الدقيقة الأخرى، باختلاف صفاتها المورفولوجية والفسولوجية ، وتعدد خلاياها . وتعتبر كأحد عوامل الفساد الرئيسية التى تتعرض لها المواد الغذائية على وجه عام ، وخصوصاً العصرية منها أو التى تنمو منها بالقرب من سطح التربة الزراعية كمثال الطماطم والشليك .

وتتلخص العوامل المهمة الملائمة لنمو الفطريات والقيام بأداء وظائفها الحيوية المختلفة . فى غياب الضوء ، وعدم تجدد الهواء الملامس لها ، ووجود البنيات الصالحة لنموها أى المحتوى على العناصر الغذائية اللازمة لها . واحتواء البيئة النامية فيها على درجة معتدلة من الرطوبة . وأن تتراوح درجة حرارة الوسط النامية فيه بين ١٥° إلى ٢٥° مئوية ( فيقل نموها إلى حد كبير عند انخفاض درجات الحرارة إلى درجة التجمد المثوية . أو عند ارتفاعها عن درجة تتراوح بين ٣٥° و ٣٧° مئوية ) . وتنمو الفطريات عند توفر العوامل الملائمة لها على سطح المواد الغذائية ، وترسل جراثيمها خيوطاً رفيعة تعرف بالهيفات إلى داخل المواد الغذائية ، ثم تتكون بعد ذلك نمواً خارجياً مولواً فى المعتاد . يحمل الأجزاء الحاملة للجراثيم وتنتل الجراثيم دور النمو للفطريات . وتتميز بشدة مقاومتها لفعل العوامل غير الملائمة لنموها . فتقاوم فعل درجات الحرارة المنخفضة ، وكذلك تأثير المواد الكيميائية المعقمة . وتقاوم فعل الحرارة

بقائها فى حالة صالحة للحفظ ، كأن تغطى الصناديق المعبأة بهذه المواد بقطع من القماش السميك الرطب ، للاحتفاظ برطوبتها حتى لا تتعرض للجفاف أثناء النقل . كذلك قد ترجع أسباب التلف الشديد إلى كثرة ما تحتويه هذه المواد من العصير : كمثال الطماطم والخوخ والعنب والشليك واللحوم والدواجن . ويراعى فى هذه الحالة أيضاً سرعة النقل إلى معامل الحفظ . إلا أنه ييسر تخزين بعض أنواعها فى ثلاجات مبردة إلى درجة من الحرارة تبلغ ٣٢° فهرنهايت لمدة تتراوح بين ٣ — ٤ أيام ، عندما لا تيسر تعبئتها بعد الجمع مباشرة لصغر السعة العملية لعمل الحفظ . وعدم كفاية آلاته للقيام بحفظها حال استلامه لها .

٢ — مواد غذائية أقل تعرضاً للتلف (Semi-Perishable Foods) : وهى مواد أقل تعرضاً للتلف عن مواد القسم الأول . بسبب اكتمالها جداً أكبر من النضج ، وألحاحاتها على مقدار أقل من العصور . وتصلح للبقاء بدون تلف كبير . لمدة تتراوح بين عدة أسابيع إلى عدة شهور ، عند اتخاذ طرق القطف والنقل الملائمة . وعند عدم تعرضها للتشمس أو للتأثر بالبكتريا بولوجية ومثالها : البطاطس . والمحاصيل الدرنية كاللفت والبنجر . والجزر . وكذلك ثمار بعض أنواع الفاكهة كالنفاخ والكبرى . ويمكن تخزين هذه المواد عادة لمدة طويلة فى مخازن مهواة نظيفة خالية من المواد النافذة والحشرات .

وفضلاً عن ذلك يمكن تخزين ثمار النفاخ والكبرى فى ثلاجات مبردة إلى درجت من الحرارة تتراوح بين ٣٠° إلى ٣٢° فهرنهايت لمدة عام كامل بدون تلف كبير . غير أنه يفضل عدم التخزين فى الثلاجات لمدة تزيد عن شهور قليلة . وخصوصاً إذا كانت معدة للحفظ فى العلب الصفيح . حتى يتسنى الاحتفاظ بصلاية أنسجتها النباتية أثناء عمليات الحفظ . وحتى لا تتعرض للتشقق بفعل الحرارة المرتفعة التى تسدعها عملية التخمير .

ولما كانت ثمار الكبرى تقطف عادة وهى خضراء ( بعد اكتمال تكونها النباتى ) ، فإنه يمكن تخزينها فى الثلاجات وهى على هذه الحالة حتى وقت حفظها فى العلب الصفيح ، ثم يجرى انضاجها صناعياً قبل اعدادها مباشرة للتعبئة فى العلب .

٣ — مواد غذائية غير معرضة للتلف (Non-Perishable Foods) : وتتميز هذه المواد باكتمالها درجة النضج الكامل . وباحتمالها على مقدار قليل من الرطوبة . يختلف باختلاف الصنح الطبيعي للمواد الغذائية المتنوعة ومثالها : القلن وحبوب القول الجاف واللبلة الجافة . وتصلح هذه المواد للبقاء بدون تلف عدة سنوات . إذا اتخذت الطرق الوقائية الكافية لمنع تعرضها لتلف أثناء التخزين . وتعتبر الحشرات كأهم عوامل الفساد التى تتعرض لفشكها هذه

توالقطر (*Mucor mucedo*) وتكوينه لحبوط زغينة الشكل بيضاء اللون .  
وتعرف الخثائر بكونها خلايا ميكروسكوبية الحجم ، يتراوح طولها بين ١ - ٩ ميكرون .  
وعرضها بين ١ - ٥ ميكرون . وحيدة الخلية ، ولا يتيسر مشاهدتها بالعين المجردة . وتعرف  
خواصها ووظائفها بدراسة ظواهرها الحيوية . وخصوصاً التخمر الكحولي . وتتلخص العوامل  
اللائمة لنمو الخثائر والقيام بوظائفها ، في وجود درجة تركيز مناسبة من الرطوبة والعناصر الغذائية  
الضرورية لها . وخصوصاً سكر الجلوكوز . وحضانتها في درجة من الحرارة تتراوح بين  
٢٠ - ٣٥ مئوية . وتنقسم الخثائر الى قسمين رئيسيين هما :

١ - خمائر حقيقية ( True yeasts ) : وتتميز بتكوينها لجراثيم . وهى ذات أهمية  
اقتصادية عظيمة في الصناعات الزراعية وأهم أنواعها ما يأتي :

( أ ) ( *Saccharomyces ellipsoideus* ) : وتعرف بخميرة النبيذ . وتستخدم في  
صناعة الخمر . فتخمر عصير العنب الى نبيذ . وتفقد هذه الخميرة قوتها التخمرية عند ما تبلغ درجة  
تركيز الكحول نحواً من ١٦ ٪ بواسطة الحجم

( ب ) ( *Saccharomyces cerevisiae* ) : وتعرف بخميرة البيرة . وتستخدم في صناعة  
البيرة . وكذلك في صناعة الخبز . وتفقد خاصيتها التخمرية عند زيادة درجة تركيز الكحول في  
السوائل المتخمرة من ١٢ ٪ بالحجم .

( ج ) ( *Saccharomyces malei* ) : وتعرف بخميرة سيدر التفاح . وتستخدم في صناعة  
عصير التفاح المتخمر المعروف بالسيدر . وتخمر سكر عصير التفاح إلى كحول . بحيث لا تزيد  
درجة تركيزه فيها عن ٦ ٪ فقط بالحجم .

( د ) ( *Saccharomyces saké* ) : وتشبه خميرة النبيذ إلى حد كبير . وتستخدم باليابان  
في صناعة مشروب الساكي الكحولي من حبوب الأرز . ولقد مر بنا ذكر تحويل نشاء الأرز  
إلى سكر بواسطة فطر (*Aspergillus oryzae*) ، ثم تحول هذه الخميرة السكر الناتج إلى كحول .  
وتعتبر كأقوى أنواع الخثائر المعروفة ، إذ تتميز بمقدرتها العظيمة في تخمير السوائل السكرية .  
وتكوينها لكحول قد تبلغ درجة تركيزه ٢٢ ٪ .

( هـ ) ( *Saccharomyces pastorianus* ) : ويكثر وجودها في العصير المتخمر لثمار  
الفاكهة ، مكسبة لها طعماً مرّاً ومظهرًا عكرًا .

٢ - خمائر كاذبة ( Pseudo yeasts ) : وتتميز بعدم تكوينها لجراثيم . وليس لها أهمية

المرتفعة في الوسط الجاف عنها في الوسط الرطب ، فلا تملك جراثيم فطر (*Penicillium glaucum*)  
في مدة وجيزة عند تسخين النباتات السائلة المحتوية عليها إلى درجة التليان ، في حين أن ذلك يتطلب  
رفع درجة حرارة البيئة الصلبة الجافة إلى درجة ٢٠ مئوية مع تعريضها لفعل هذه الدرجة  
مدة طويلة . كذلك تملك جراثيم الفطريات على وجه عام عند التسخين في بيئات جافة في مدة  
لا تتجاوز ١٥ دقيقة في درجة حرارة قدرها ١٢٥ مئوية . وفي عدة ساعات في درجة حرارة  
قدرها ٨٠ مئوية . كما تملك عند تعريضها لأشعة الشمس المباشرة لمدة تتراوح بين ٥٨ ساعة  
إلى خمسة أيام . وتقاوم بعض الفطريات فعل درجات التركيز المرتفعة من السكر . وينمو  
بعضها في درجة من التركيز تبلغ ٧٠ ٪ . ومن المعتاد ألا تتأثر الفطريات كثيراً بالخشونة ، فنمو  
في النباتات ذات الخشونة المرتفعة .

وليس للفطريات أهمية اقتصادية في الصناعات الزراعية إلا أنواعاً قليلة منها . هي :

( *Penicillium roqueforti* ) . ويستخدم في صناعة جبن الروكفور و ( *P. camemberti* ) .  
ويستخدم في صناعة جبن الكاممبير و ( *Mucor rouxii* ) ويعرف أيضاً بالخميرة الصينية .  
ويستخدم في صناعة بعض أنواع المشروبات الكحولية في بلاد الصين . و ( *Aspergillus oryzae* ) ،  
ويستخدم في بلاد اليابان في صناعة الشراب الكحولي المعروف بالساكي . وتتحصر وظيفته في  
تحويل نشاء الأرز إلى سكر . وفطر ( *A. wentii* ) . ويستخدم في تحضير بعض المشروبات  
الكحولية في جزيرة جاوة من قول الصوابا .

ويشمل الجفسان ( *Penicillium* ) و ( *Mucor* ) . كثيراً من الفطريات المسببة لفساد المواد  
الغذائية المختلفة . ويعتبر الفطران ( *Penicillium glaucum* ) و ( *Aspergillus niger* ) ،  
بأنهما أهم أنواع الفطريات التي تتعرض لفتكتها ثمار الفاكهة . والخضروات الطازجة ،  
كما أنها ينموان بكثرة على سطح المريات . وفي عصير ثمار الفاكهة . والشراب عند توفر  
الظروف الملائمة لنموها .

وبتعرض الخبز الرطب المخزن في درجة من الحرارة تقرب من ١٠ م إلى نمو الفطريات  
( *Rhizopus nigricans* ) و ( *Aspergillus nidulans* ) و ( *Penicillium glaucum* )  
و ( *Penicillium crustaceum* ) ويتميز الفطر الأخير عند نموه بتكوينه لحبوط زغينة  
غزيرة متناصفة بيضاء اللون في مبدأ تكونها . تتلون بعد ذلك بلون بني غامق .

وتتعرض اللحوم المجمدة المحفوظة في درجات البرودة المجمدة لنمو الفطر الأخير أيضاً .  
كذلك تتعرض المواد الغذائية المخزنة في درجات البرودة العادية ( المقاربة للصفر المتوى ) ، إلى

اقتصادية ما، غير أنها تسبب ضرراً بليغاً لبعض المنتجات الغذائية، كالنيدز والجلل والمخللات. وأهم أنواعها ما يأتي:

(١) الميكوديرما: وتعرف علمياً باسم (*Mycoderma vini*) وعرفاً بزهور الخل أو زهور النيدز. وهي خيصة هوائية تنمو على سطح السوائل المتخمرة، وتتغذى على المواد غير السكرية الموجودة بالسوائل المتخمرة. وتحول الكحول والمواد السكرية والمواد العضوية الأخرى الموجودة بالسوائل المتخمرة، إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون. وتنمو هذه الخيصة عادة على سطح السوائل المتخمرة، وخصوصاً تامة التخمير، مكونة لنشأ. أيضاً (يعرف في مصر بالزهر).

(ب) الأبيكيولاتس (*Hansenia apiculata*): وتنمو على سطح العصير المتخمير لغار الفاكهة. مكونة لمواد سامة للأنسج الحقيقية كحامض الخليك الذي يفقد المخائر الحقيقية خاصيتها التخميرية. عندما تزداد درجة تركيزه عن نصف في المائة، وتتغذى هذه الخيصة على المواد العضوية غير السكرية الموجودة بالسوائل المتخمرة.

(ج) التورولا (*Torula*): وتتميز بشكلها المستطيل، ونموها في قاع السوائل المتخمرة، وضعف مقدورها التخميرية.

وتتحصر وسائل التخلص من المخائر الكاذبة، في إضافة مقدار نشط من المخائر الحقيقية النقية إلى السوائل المتخمرة، أو في إضافة زيت متعادل لها (كزيت البرافين) حتى يكون طبقة عازلة للهواء الجوي. أو بالتخزين تحت الأشعة المباشرة للشمس.

وتهلك المخائر الحقيقية الرطبة (الموجودة بينات سائلة)، بالتسخين إلى درجة تتراوح بين ٥٠° - ٥٥° مئوية. ويقاوم بعضها تأثير الحرارة المرتفعة البالغة ٦٠° مئوية. وتشهد مقاومة هذه المخائر للحرارة المرتفعة في البيئات الجافة. فتصل درجة الحرارة المهلكة لها لمقدار يتراوح بين ١٠٠° - ١١٠° مئوية. كما قد تبلغ أحياناً درجة تتراوح بين ١١٥° - ١٢٠° مئوية، وفضلاً عن ذلك تقاوم الجراثيم فعل الحرارة المرتفعة. ويتطلب إهلاكها استخدام درجة من الحرارة تزيد في قيمتها بخمس درجات مئوية في المتوسط عما تتطلبه الخلايا الحضرية المختلفة. وتهلك المخائر الملوثة للسوائل السكرية المركزة: في درجات من الحرارة أكثر ارتفاعاً عما لو وجدت ملوثة لسوائل غير سكرية. وتبلغ درجة الحرارة اللازمة لقتل المخائر الملوثة للسوائل السكرية المركزة درجة قدرها ٧٠° مئوية لمدة تبلغ ٣ دقائق في المتوسط.

وتتميز المخائر الكاذبة بضعف مقاومتها لفعل الحرارة المرتفعة عن المخائر الحقيقية، فهلك عادة عند التسخين في بيئات رطبة إلى درجة ٥٥° مئوية لمدة خمس دقائق. وتتميز مخائر التورولا

بشدة مقاومتها للحرارة المرتفعة. وتهلك في درجة ٩٨° مئوية بعد عشر دقائق عند توليها لبيئات سائلة. وتقاوم المخائر على وجه عام فعل درجات الحرارة المنخفضة، وتحفظ بحجوبتها في درجات التجمد دون أن تفقد حيويتها. وتقاوم بعض أنواعها فعل درجة من الحرارة تبلغ ٢٥٢° مئوية (- ٢١٦,٦° فهرنهايت) لمدة ست شهور، دون أن تفقد حيويتها أو خواصها الحيوية العامة. وتتراوح قيمة الأس الأيدروجيني للبيئات الصالحة لنمو المخائر السطحية بين ٣,٥ - ٦,٠. والمخائر القاعية بين ٤,٥ - ٦,٠. والمخائر التورولا بين ٣,٥ - ٦,٠. وفي المتوسط قيمة قدرها ٤,٥.

وتتوقف قيمة درجات الحرارة المرتفعة المهلكة للمخائر على قيمة الأس الأيدروجيني للبيئة الملوثة بها. فتزداد هذه القيمة كما يزداد طول المدة اللازمة لتعريضها لفعلها بارتفاع قيمة الأس الأيدروجيني للبيئات، والعكس بالعكس.

وتعرف البكتيريا بكونها أحياء دقيقة للغاية، وحيدة الخلايا، ذات مقدرة فائقة للتكاثر عند توفر العوامل الملائمة لنموها، وأن شكلها الخارجي يتوقف إلى حد كبير على نوع البيئة الملوثة بها، وعلى عوامل أخرى، وأن حجمها يتراوح للخلايا الكبيرة منها بين ٥ - ٦ ميكرون في الطول، و٥ - ٥ ميكرون في العرض، وللخلايا الصغيرة ٥ - ٥ ميكرون في الطول و٢,٥ ميكرون في العرض. وتعتبر البكتيريا بأنها إحدى عوامل الفساد البكتريولوجي المهمة. وتسبب للشغل بالصناعات الغذائية متاعب كثيرة، وينمو أغلبها في وسط غير حمضي، ولا تتأثر كثيراً بالحرارة المرتفعة. ولنموها طوران مهمان. الأول يعرف بالطور الحضري، ويتميز بكونه الطور الفعال للبكتيريا. وتؤدي فيه جميع وظائفها المختلفة. ويعرف الثاني بطور الخلود أو الجرثومي. وفيه تتكون الجراثيم، وتبقى على حالة خلود مادامت عوامل النمو الصالحة لها غير متوفرة، ولا تسترجع نشاطها الحيوي ثانية إلا بعد توفر هذه العوامل.

وتتلخص أهم أنواع البكتيريا المهمة من وجهة الصناعات الزراعية فيما يأتي:

١ - بكتيريا حامض الخليك (*Acetic Acid Bacteria*): وتشمل عدة أنواع أهمها: (*Bacterium aceti*) و(*B. xylinum*) و(*B. Kützianum*) و(*B. Pasteurianum*). وتتميز بكونها لفضاء غطائي يعرف بأم الخل، ترتب فيه على حالة صفوف أو سلاسل متوازية، كما تتميز بصغر حجم خلاياها المتناهية. وتستخدم هذه البكتيريا في صناعة الخل، لتحويل كحول الايثيل إلى حامض خليك. وهي بكتيريا هوائية تلوث معظم أنواع المنتجات الغذائية عند توفر العوامل الملائمة لتكاثرها.

٢ - بكتيريا حامض اللاكتيك (*Lactic Acid Bacteria*): وتشمل عدة سلالات،

ويوجد الباسيلوس في الاصابات البشرية بالبراز والبول والدم والصفراء ، فضلا عن احدثاته لالتهايات بالأمعاء ، وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث به هي الألبان ومنتجاتها ، واللحوم ، والخضروات النامية بالقرب من سطح الأرض المسندة بأسمدة عضوية جديدة . وتحدث بكتريا ( *Salmonella schottmülleri* ) حمى الباراديفويد . ويتميز باصابتها للسان فقط ، ولذلك تتقلل عدواها من الإنسان إلى غيره مباشرة أو غير مباشرة . ولم تعرف حتى الآن سوى حالات قليلة كانت فيه هذه البكتريا سببا في إفساد المواد الغذائية . ويؤدي تلوثها للواد الغذائية إلى إصابة المستهلك لها بالتهابات معوية حادة ( ثلاث معوية ) ، وتتراوح المدة اللازمة لظهور أعراضها بين ٦ - ٢٤ ساعة من حين انتقال العدوى ، وقد تبلغ أحيانا ٣٦ ساعة تتوقف في الواقع على مقدار ما تحتويه من التوكسينات ، وهي مواد شديدة المقاومة للحرارة المرفضة . ويمكن التخلص من هذه البكتريا ( وإفرازاتها ) ، بالتسخين إلى درجة الغليان لمدة خمسة دقائق ، وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث بها هي الألبان ومنتجاتها المختلفة ، والقطائر اللسمة ، واللحوم والخضروات .

ويحدث باسيلوس (*Salmonella enteritidis*) عند أصابته للإنسان ، التهابات معدية ومعوية حادة ( ثلاث معدية ومعوية ) ، ناشئة عن إفرازاته المبهجة للأغشية المخاطية المبطنة لجدران المعدة والأمعاء ، وتندد الوفاة عنها ، وتستثنى من ذلك الحالات المضاعفة التي يصاحبها التسمم الدموي ( *Septicaemia* ) . ويتميز التسمم الغذائي بسبب اللحوم أو الأسماك المخفوظة في العلب الصفيح والملوثة بهذا الباسيلوس بشدة الأعراض المرضية لمدة قصيرة من الوقت . ويتميز هذا الباسيلوس بصلاحيته للتكاثر في حيوانات الدم عند العدوى . كما يصيب الجرذان التي تنقل العدوى بالثالي إلى الإنسان . وبذلك في درجة ٣٠ مئوية بعد نصف ساعة . وتقاوم إفرازاته السامة فعل الحرارة المرفضة ، ولا تتحلل في درجة الغليان إلا بعد نصف ساعة . وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث به هي حيوانات اللحم ولحومها بالثالي . وكذلك لحوم الدواجن ، والأجناك والسوسج والألبان والقطائر اللسمة .

وينسب باسيلوس (*Salmonella aertrycke*) نغواً من ٧٥ ٪ من حوادث التسمم الغذائي بالتجذرا . ويصيب الإنسان ومعظم حيوانات اللحم وكذلك الفيران التي تنقل العدوى بالثالي إلى الإنسان . ويحدث حمى تشبه حمى الباراديفويد . ويفرز إفرازات داخلية سامة مقاومة للحرارة الشديدة التي لا تتحلل في درجة الغليان إلا بعد مدة طويلة . وتبج هذه المواد الأغشية المخاطية المبطنة لجدران الأمعاء ، كما تعمل على شدة التهابها . وتصاحبها أعراض حمى

تبلغ درجة الحرارة الملائمة لنموها ٣٠ مئوية . وتستخدم في صناعة تخضير حامض اللاكتيك من الحبوب ، في حين تبلغ الدرجة الملائمة لنمو النوع المستخدم في صناعة التخليل ٣٧ مئوية .

٣ - باسيلوس حامض اللاكتيك (*Bacillus lactis acidii*) : وينسب حموضة اللبن . ويوجد بالخضروات المخفوظة بالتخليل اللاكتيكي .

٤ - باسيلوس بوتيريكس (*Bacillus butyricus*) : وهو باسيلوس غير هوائي ، ويستخدم في صناعة تخضير حامض البوتريك . ويلوث الجبن أثناء تخضيره ويسبب ترخ الزبد ، وإفساد بعض أنواع الخضروات المخفوظة في العلب الصفيح

٥ - باسيلوس بوتولينس (*Bacillus botulinus*) : وهو غير هوائي ، يفرز إفرازات سامة ( توكسينات ) ، عند توفر العوامل الملائمة لنشاطه ، وخصوصاً في حالة غياب الهواء الجوي . ويكثر وجوده في التربة الزراعية ( غير البكر ) لبعض البلدان الأجنبية ، وذلك على حالة جراثيم . وتعرض الخضروات غير الحفصية على وجه خاص للتلوث به . ولذلك تعقم المواد المعبأة منها في علب الصفيح في درجة ١٢٠ مئوية ( ٢٤٨ ° فهرنهايت ) لمدة ٤٠ - ٦٠ دقيقة . ويمكن في حالات التعبئة الأخرى استخدام الملح بمقدار ١٠ - ١٥ ٪ ، أو السكر بمقدار ٥٥ - ٧٥ ٪ .

٦ - بكتريا مجموعة السالمونيلا (*Salmonella Group Bacteria*) : ويبلغ عددها نغواً من تسعة عشر نوعاً ، وتسبب كثيراً من حالات التسمم الغذائي وأهمها :

( أ ) (*Salmonella paratyphi*) وتعرف أيضاً باسم (*Bacterium paratyphosum A*)

( ب ) (*Salmonella schottmülleri*) وتعرف أيضاً باسم (*Bacterium paratyphosum B*)

( ج ) (*Salmonella enteritidis*) وتعرف أيضاً باسم (*Bacillus enteritidis*)

( د ) (*Salmonella aertrycke*) وتعرف أيضاً باسم (*Bacillus aertrycke*)

( هـ ) (*Salmonella suispestifer*) وتعرف أيضاً باسم (*Bacillus suispestifer*)

وتحدث بكتريا (*Salmonella paratyphi*) حمى تشبه حمى التيفويد ، وتختلف في اعتدال أعراضها عنها . وترتفع درجة حرارة المصاب في وقت وجيز من حين انتقال العدوى إليه . وتبلغ حمى الالتهاب خلال ٦ - ٨ أيام ، ولا تزيد نسبة الوفاة في إصابتها ٢ ٪ . وتنقل عدواها غالباً بواسطة حاملي البكتريا . وينتشرها في المناطق المعتدلة الباردة ، على عكس المناطق المعتدلة الحارة والحارة الملائمة لانتشارها .



وفي الغدد الدرقية، والمفاصل والعظام، والافرازات المصلية، والأغشية المخاطية، والالتهابات الجلدية وفي البول عند إصابة الباسيلوس الكلى. كذلك يوجد في براز المصابين بالسل المعوي، وفي المصارات المدية، وبراز المصابين بالسل عند ازدهارهم لبصافهم. كما قد يوجد الباسيلوس في الدم في حالات قليلة وخصوصاً عند تكون العقد الدرقية الجاورية. وفي حالات التدرن الرئوي المتقدم.

والدرجة المثلى لنموه هي ٣٧° مئوية، وتراوح الدرجات المناسبة لنموه بين ٣٠° إلى ٤٢° مئوية. وهو باسيلوس طفيلي تماماً بمعنى أن البينات الملائمة لنموه وتكاثره تكاد أن تنعدم بعيداً عن الحيوانات الحية والانسان، وتستثنى من ذلك حالات نادرة.

ويهلك هذا الباسيلوس بجفاف يشائه، وقد تحفظ بعض خلاياه بحيويتها لمدة قصيرة. كذلك تحفظ بحيوته في درجات البرودة المنخفضة، وبالعكس فإن الحرارة المرتفعة تهلكه، ويتوقف تأثيرها على عوامل معينة كمدد الأحياء، ومقدار الرطوبة، بينماه فيقتل مثلاً في درجة ١٠٠° مئوية بعد ٤٥ دقيقة في بيئة جافة، في حين يتم إهلاكه في وقت أقل عند وجوده بسائل كاللبن مثلاً حيث يكون أكثر توزيعاً. وتبلغ درجات الحرارة المهلكة له في اللبن كالاتي:

درجة الحرارة	طول فترة تعريض الباسيلوس	درجة الحرارة	طول فترة تعريض الباسيلوس
٦٠° مئوية	١٥ دقيقة	٨٥° مئوية	٣٠ ثانية
٦٥°	٥ دقائق	١٠٠°	١٠ ثواني
٧٠°	٣٠ ثانية		

ويتعين هذا الباسيلوس بعدم تكوينه لجراثيم، ومقاومته لمنتجات التحلل البكتريولوجي بالينات الموجودة بها، كحموضة الألبان أو فساد الماء، أو تحلل مياه المجاري والمواد البرازية بفعل الأحياء الدقيقة. ولذلك قد تحفظ في مثل هذه المواد بحيوته عدة أسابيع. وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث به هي الألبان ومنتجاتها، كذلك قد تنتقل عدواه إلى الانسان عند استهلاك لحوم حيوانات بقرية مصابة به.

(ح) باسيلوس الدوسنتاريا (*Bacillus dysenteriae*): ويسبب الدوسنتاريا الباسيلوية، وهو مرض موصى تقتصر أعراضه على أجزاء معينة بالجسم، ولا تصاحبه مضاعفات شديدة أو عواقب مرضية، رغم أن تعرض المصاب إلى آلام حادة. وتنتشر إصاباته في جميع بلدان العالم، غير أنها تزاد زمن الصيف وفي المناطق المعتدلة والحارة. وتبلغ نسبة الوفاة به نحواً من

البارانيفويد. وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث بهذا الباسيلوس هي حيوانات اللحم ولحومها والألبان ومنتجاتها والدواجن والأسماك والبيض والفطائر الدسمة.

وليس لباسيلوس (*Salmonella suispestifer*) أهمية كبيرة من وجهة التسمم الغذائي، ويعتبر الخنزير كائنات طبيعي له، حيث تعرض لحومه لتكاثره وإفرازه توكسيناته السامة مما يعرض مستهلكها للتسمم بالتالي. وتحتوي المراجع العلمية على حالات كثيرة متشابهة تدل على إمكان انتقال هذا الباسيلوس للانسان، وإصابته بآفات معوية حادة، وبحالات من التسمم الدموي العفن. ولا يمكن تحديد مدى علاقته به. وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث به أو بأفرازاته هي اللحوم ومنتجاتها كالسوسج، ولحوم الخنزير ومنتجاتها. وبعض الحيوانات البحرية. والبيض والألبان ومنتجاتها والفطائر الدسمة.

٧ - البكتريا المرضية الصالحة للانتقال بواسطة المواد الغذائية: وتسبب متاعب كثيرة لشتنتين بهذه الصناعة وأهمها:

(أ) باسيلوس حمى التيفويد (*Bacillus typhosus*): ويعرف باسم (*Eberthella typhi*) وهو أهم أنواع البكتريا المرضية. نظراً لتعرض كثير من المواد الغذائية للتلوث به، ولسهولة انتقاله وانتشاره بواسطة حامله.

وتزد أهمية في البلدان المعتدلة والحارة، لاسيما في المناطق التي يكثر فيها توالد الذباب. ولتنى لا توفر فيها الأسباب الصحية الكافية. وتعرض بعض هذه المناطق لانتشار حمى التيفويد سنوياً. وخصوصاً خلال فصل الصيف على حالة وبائية. بسبب تلوث المواد الغذائية بهذا الباسيلوس. وأفضل درجات الحرارة المناسبة لنموه هي ٣٧° مئوية. ويقل نموه عند ارتفاعها عن ٤٠° مئوية أو انخفاضها عن ٣٠° مئوية. وينمو نمواً معتدلاً في درجة ٢٠° مئوية. ويكاد أن ينعدم عند انخفاضها عن ١٠° مئوية. ويزداد نموه في وجود الأكسجين عن عدمه. ويتعين هذا الباسيلوس بعدم تكوينه لجراثيم، ويهلك بعد عشر دقائق في درجة قدرها ٦٠° مئوية وفي خمس دقائق في درجة قدرها ٦٣° مئوية. ويموت الجزء الأكبر منه بعد بضع ساعات عند تعرضه للجفاف. ثم يموت تدريجياً الجزء الباقي بعد أسابيع قليلة. وأكثر المواد الغذائية عرضة للتلوث بهذا الباسيلوس هي الألبان ومنتجاتها، وبعض الحيوانات البحرية الصدفية كالاستريديا. والمواد الغذائية المجمدة والخضروات، النامية بالقرب من سطح التربة الزراعية.

(ب) باسيلوس السل (*Tubercle Bacillus*): ويعرف باسم (*Mycobacterium tuberculosis*)، ويوجد في بصاق المصابين، وكذا الحيوانات المصابة بسل رئوي أو حلقي جاف أو غير جاف. وفي العقد الدرقية الجاورية، والتجاويف الدرقية الحديثة في الرئتين.

(ج) باسيلوس الدوسنتاريا (*Bacillus dysenteriae*): ويسبب الدوسنتاريا الباسيلوية، وهو مرض موصى تقتصر أعراضه على أجزاء معينة بالجسم، ولا تصاحبه مضاعفات شديدة أو عواقب مرضية، رغم أن تعرض المصاب إلى آلام حادة. وتنتشر إصاباته في جميع بلدان العالم، غير أنها تزاد زمن الصيف وفي المناطق المعتدلة والحارة. وتبلغ نسبة الوفاة به نحواً من

٣٠٪ من مجموع إصاباته ، ويصيب الأطفال الرضع والبالغين ، وتحدث إصابته إما على حالة وبائية أو عائلية أو فردية . وتنحصر عوامل انتشاره في شدة تراحم السكان في مكان محدود وإهمال الشروط الصحية . ولذلك يتعرض الجنود زمن الحرب إلى شدة الإصابة به ، وتراوح مدة التعرض الباثولوجية له بين يومين إلى سبعة أيام .

ويوجد الباسيلوس بالجسم عند الإصابة في الأمعاء دون الأجزاء الأخرى ، ولذلك يوجد فقط في براز المصابين ، وتتراوح مدة احتفاظه بحيويته في هذه المواد بين يوم واحد إلى يومين . في حين أنه هذه المدة تزداد عند تلوثه للماء إلى عدة أيام ، وقد تصل إلى الأسبوع الكامل ويندر أن تزيد عن ذلك ، ويتميز كذلك بعدم تكوينه لجراثيم ، وبذلك عند تلوثه لبيئات جافة بعد ٨ — ١٠ أيام ، ويحفظ بحيويته في البيئات الرطبة عدة شهور .

كذلك يهلك بأشعة الشمس المباشرة خلال نصف ساعة ، وبالحجارة المرتفعة بعد ساعة كاملة في درجة ٥٧° مئوية . وبعد عشرين دقيقة في درجة ٦٠° مئوية ، ويحفظ بحيويته في درجات التجمد عدة شهور .

## ٢ — الطفيليات الحيوانية وأهمها ما يأتي :

(١) الأميبا المسببة للدوسنتاريا الأميبية وتعرف باسم (*Entamoeba histolytica*) وتنتمي إلى الجنس الحيواني المعروف باسم (*Entamoeba*) ، ويتميز هذا النوع من الدوسنتاريا بالتهاب القولون وتقرحه وإفراز مواد دموية ومخاطية عند التبرز . وينحصر هذا النوع غالباً في الأزمات مع اشتداد في الأعراض والتسكبات المرضية . وتختلف تبعاً لذلك شدة المرض ما بين أعراض إسهال معتدل إلى إسهال شديد لقائي حاد مصحوباً بأفرازات دموية ومخاطية . ولذلك كثيراً ما يخطأ في تحليل أعراضه في أطواره الأولية المعتدلة ، مما يؤدي إلى إغفال شأن المصابين به في ذلك الطور الذي يغلب تحولهم إلى حاملين طبيعيين لعدواه عند إهمال العلاج .

وتنتشر إصابات هذا المرض في المناطق المعتدلة والحارة عن سواها ، كما تكثر خلال الفصول الدافئة من العام . وفضلاً عن ذلك فإن مدى انتشارها يتوقف غالباً على عدد حاملها ووجود العدوى ، وتقتصر إصاباته في الواقع على مناطق محلية موضعية دون أن تنتشر على حالة وبائية كحمى التيفويد أو الدوسنتاريا الباسيلاوية ، نظراً لاقصار نقل العدوى على السبل المباشرة ، والاتصال المباشر . ويشبه في مقدرة الذباب وبعض أنواع الفيران على نقل عدوى الأميبا وهي في طورها الحوصلي .

وتتميز أميبا الدوسنتاريا بكونها طفيل حيواني ، يتكون من خلية واحدة مستقلة تعيش داخل الأمعاء الغليظة . وتتكون دورتها الحيوية من طورين مهمين : الأول منهما يعرف

بالتروفوزويت (*Trophozoite*) ، أي طور التكاثر وهو الطور الذي تتكون فيه الصغار الدقيقة وهي خلايا متحركة ذاتياً صالحة لاختراق الأنسجة ، وأحداث تغيرات مرضية بها ، غير أنها تموت بسرعة لضعف تكوينها ، ولذلك لا تصلح لنشر العدوى ، فضلاً عن عدم مقدرتها على الانتقال إلى المعدة . وتدل هذه الظواهر على خلو الحالات المرضية الحادة من الخطورة بخلاف الطور الثاني للاميبا المعروف بالطور الحوصلي (*Cyst stage*) ، الذي يفرز خارج الجسم مع المواد البرازية . فهو طور خطر يساعد على نقل عدوى الأميبا وأحداث حالات الدوسنتاريا الأميبية بالتالي . وتتميز الحوصلات بصلاية جدرانها ومقاومتها للتأثيرات الخارجية ، وعند تلويثها للواد الغذائية تمر إلى المعدة ثم إلى الأمعاء الغليظة ، حيث تفرخ وتعيش داخل القولون ، وتدل هذه الظاهرة أيضاً على التأثير الخطر لحامل عدوى هذا النوع من الدوسنتاريا في نشرها . ولا تصلح الأميبا في طورها الأول (طور التروفوزيت) لنشر العدوى ، حيث تفقد خواصها الحيوية بسرعة شديدة عند وجودها خارج الجسم ، مما لا يمرض المواد الغذائية المختلفة وموارد مياه الشرب بالتلوث بها . فضلاً عن عدم مقدرتها على المرور داخل القناة الهضمية إلى ما بعد المعدة . في حين أن طورها الحوصلي هو الطور الناقل للعدوى عن سبل حاملي عدوها .

(ب) ديدان الأسكارس وتعرف باسم (*Ascaris Lumbricoides*) : وهي طفيليات حيوانية معوية اسطوانية الشكل قد يصل طولها أحياناً إلى ٥٠ سم تستمر وعرضها إلى ست مليمترات . ويكثر وجودها في أمعاء الأطفال في المناطق الاستوائية ، حيث يتراوح عدد ما يوجد منها في أمعائهم بين مائتين أو ثلاثمائة إلى عدة مئات ، وتعيش هذه الديدان داخل الأمعاء ، وتقرض لأنثاها ما يقرب من ٢٠٠.٠٠٠ بيضة في اليوم الواحد ، ويتميز أيضاً باكتسابه بقشور صلبة ملونة بلون مادة صفراء الكبد . ولا يتم تكون الجنين بالبيض إلا بعد تركه للجسم . ويتطلب تكونه خارج الجسم مدة من الوقت تتراوح بين عشرة أيام إلى شهر كامل عند ما تتوفر العوامل الملائمة لحضانة البيض من اعتدال في درجة الحرارة (٣٣° مئوية تقريباً) . واحتواء البيئة المحتوية عليها على قدر مناسب من الرطوبة ووجود الأكسجين . وفي حالة عدم توفر هذه العوامل فإن البيض يبقى بالتراب على حالة خمول لمدة قد تصل إلى خمسة سنوات . ولذلك تنقسم الدورة الحيوية لهذه الديدان إلى طورين : أحدهما طور البيضة . ويقضي فترته خارج الجسم . والآخر طور الديدان ويقضي فترته داخل الجسم ، ويتبدى الطور الأخير بانتهاء طور البيضة ، وينتهي بابتداء طور جديد البيضة . ولذلك لا تنتقل عدوى هذه الديدان إلى الإنسان عن طريق الإنسان مباشرة .


(٥) الديستازات: وتحلل النشا إلى سكريات، والجليكوجين (النشا الحيواني إلى سكر ملتوز).

(و) الانزيمات المحللة للنتينات: ومثالها التانيزات (Tannases) المحللة لنتين المواد الغذائية النباتية النضجة.

(ك) البيتا جلوكوسيداسات (Beta-Glucosidases): وتعرف أيضاً بالايملسين (Emulsin) وتحلل الجلو كوسيدات في ثمار اللوز.

(ل) الآلفا جلوكوسيداسات (Alpha-Glucosidases): وتعرف أيضاً بالملتاز (Maltase)، وتحلل الجلو كوسيدات في ثمار اللوز.

(م) اليوريازات (Ureases)، وتحلل اليوريا (البولينا)، كما توجد في بعض البقوليات، (ي) لإنزيمات متنوعة: وتشمل الأرجيناس (Arginase) وخلافه.

٢ - الانزيمات المؤكسدة (Oxidizing Enzymes) وتشمل:  (أ) البيروكسيدازات (Peroxidases).

(ب) الدهيدروجينازات (Dehydrogenases).

(ج) الأكسيدازات (Oxidases): وتتكون من مجموعات كاملة تشمل البيروكسيداز (Peroxidase)، والبيروكسيد العضوي (Organic Peroxide)، والأكسجيناز (Oxygenase)، وتعرف في الحالات الأخرى بالفينوليزات (Phenolases).

٣ - الانزيمات المختزلة (Reductases): وتشمل إنزيمات تختزل مادة الميثيلين الزرقاء ومواد أخرى.

٤ - الكاتاليزات (Catalases): وتتميز بقدرتها على فصل الأكسجين على حالة جزئية من الماء، وهذه الأنواع قريبة التشابه بالأكسيدازات.

٥ - إنزيم الزيماز (Zymase Enzyme): ويوجد بالخماثر. ويحلل السكريات الأحادية إلى كحول وإيثيل ونائي أكسيد الكربون.

٦ - الموتيزات (Mutase): وتغير نظام التركيب الكيماوي للوزن الجزيئي دون أن تحلله، إلى مركبات أبسط تركيباً.

٧ - الانزيمات المحبة (Clotting Enzymes): وتشمل الرنين (Rennin) الموجود بمعدة الأبقار.

✓ العوامل المتعلقة بعمل الانزيمات: يتوقف مدى نشاط الانزيمات على عوامل طبيعية وكيماوية معينة هي:

وعند انتقال البيض الناضج القابل للخصس إلى الأمعاء، فإنه يفسد في الأمعاء الدقيقة، وتبر بعض الديدان الحديثة خلال جدران الأمعاء مارة منها إلى الكبد والرتين وأحياناً إلى بعض الأعضاء الأخرى. ويرجع انتشار هذه الديدان إلى إهمال الشروط الصحية الوقائية الكافية. وتعتبر التربة الزراعية كالمصدر الرئيسي لنقل الإصابة بها عن سبيل ما قد يوجد بها من بيضا. ولذلك تتعرض المواد الغذائية النامية بالقرب من سطح الأرض المسددة بمياه المجاري أو بمواد برازية بشرية للتلوث بالبيض. وتتحصر طريقة الوقاية من إصابات هذه الديدان في منع استخدام مياه المجاري المحتوية على مواد برازية بشرية في تسميد الأراضي الزراعية، وخصوصاً المعدة منها لزراعة الخضروات. وفي منع الأطفال من التبرز في الحلاء بين الحقول وإرشادهم نحو الطرق الصحية. ولقد عرف منذ زمن قديم التأثير القاتل لمادة الستونين، وهي المادة الفعالة في نبات الشبغ الخراساني على هذه الديدان، كما عرف أخيراً تأثير زيت الكينوبوديوم القتي يتميز بشدة فعله عن المادة السابقة. وتستخدم هذه المواد في علاج المصابين بهذه الديدان وطردوا للخارج.

٢ - عوامل الفساد الداخلية: وتعرف بالانزيمات (Enzymes)، وهي مواد كيميائية عضوية غروية غير معروفة التركيب. وتفرز هذه المواد بواسطة جميع أنواع الخلايا الحية، وتحدث تغيرات كيميائية هامة في البنيات التي تحتوها. دون أن تغير صفاتها أو خواصها الكيميائية والطبيعية. وهي عوامل مساعدة (Catalysts)، غير أنها تلف عند التسخين الشديد (عادة بين ٨٠ - ١٠٠ مئوية). على خلاف العوامل المساعدة غير العضوية كثنائي أكسيد المنجنيز والبلاتين الأسود. ولا يتطلب التفاعل الكيماوي وجودها على حالة دائمة، بل يكفي تنشيطها للتفاعل في أدواره الأولية.

أقسامها: تنتمي الانزيمات إلى سبعة مجموعات رئيسية هي:

١ - الانزيمات المحللة تحليلياً مائياً (Hydrolytic Enzymes): وتشمل الأنواع الآتية:

(أ) الانزيمات المحللة للسكريات: وهي الانفرتاز (Invertase)، والملتاز (Maltase).

واللاكاز (Lactase).

(ب) الانزيمات المحللة للمواد البكتينية: وهي البكتاز (Pectase)، والبكتيناز (Pectinase).

(ج) الانزيمات المحللة للبروتينات. ومثالها البسين (Pepsin)، والتربسين (Trypsin)، والايربسين (Erypsin)، وتوجد هذه الأنواع باقتناة الهضمية. والباين (Papaín) ويوجد

بثمار البياض. والبروملين (Bromelin) ويوجد بثمار الأناناس.

(د) الانزيمات المحللة للاسترات: ومثالها الليپاز (Lipase) وتحلل الدهون.

اسم الانزيم	نوع البيئة	القيمة المثلى للأس الايدروجيني
البسبين	عسارة المعدة	١,٦-١,٢
البيرواكسيداز	الحضرواوت	١٠ - ٧
البيرواكسيداز	ثمار المشمش	٥,٠
الزيماز	الحمايز	٦,٥-٤,٥
المناز	اللوز	٦,٦-٦,٢
التيروسيماز	البطاطس	٨,٠-٦,٥
(أحد أنواع الاكسيدازات)	ثمار الفاكهة	٧,٠-٦,٣
الكاتاليز	اللبن	٥,٨-٤,٤
الاكتاز		

وقد مر تأثير درجات الحرارة على الانزيمات وارتباطها بدرجة تركيز أيونات الايدروجين .  
وبين الجدول الآتي هذه العلاقة عند تسخين عينة من بيرواكسيداز الخوخ لمدة دقيقتين :

قيمة الأس الايدروجيني	درجة الحرارة المهلكة للانزيمات	قيمة الأس الايدروجيني	درجة الحرارة المهلكة للانزيمات
٣,٢٥	٦٠ ° مئوية	٥,٢٥	٩٠ ° مئوية
٣,٨	٦٥ °	٢,٠	٢٠ °
٤,٢	٧٠ °	١١,٠	٢٠ °
٤,٥	٧٥ °		

ويلاحظ من الجدول السابق أن خفض درجة الحموضة أو رفع مقدارها عن الدرجة المثلى للأس الايدروجيني وهي ٥,٠ تؤدي إلى خفض درجة الحرارة المهلكة لانزيم البيرواكسيداز في ثمار الخوخ .

✓ (ج) الاشعاع الضوئي : تتلف الانزيمات عادة عند تعرضها للأشعة الضوئية ذات الموجات القصيرة وخصوصاً الأشعة فوق البنفسجية ، ويحتمل رجوع القوة المثلثة للأشعة فوق البنفسجية إلى تولد غاز الأوزون وتكون مادة بيرواكسيد الايدروجين . وتتميز أشعة X بتأثيرها المثلث أيضاً ولكن على حالة قتل عن تأثير الأشعة فوق البنفسجية ، وعلى خلاف ذلك يعمل إشعاع الراديوم إلى تنشيط بعض أنواعها أو إلى عدم تأثيره بتأثيره على البعض أو إلى إضعافه قليلاً للبعض الآخر .

(١) الحرارة : ترتبط القوة الحيوية للانزيمات بدرجة حرارة البينات الموجودة بها ارتباطاً كبيراً . ولأداء عملها على الوجه الكامل يجب حفظ حرارة البيئة على درجة ثابتة ، تعرف بالدرجة المثلى (Optimum Temperature) . وتنحصر هذه الدرجات لمعظم أنواع الانزيمات بين درجتي ٤٠° و ٥٠° مئوية . كما قد تبلغ أحياناً نحواً من ٦٠° مئوية . وذلك لأنواع قليلة منها . غير أن هذه الدرجات المثلى تتوقف أيضاً على عوامل أخرى . كدرجة تركيز أيونات الايدروجين في البينات ، ودرجة تركيز الأنزيم في البيئة ، وتفقد الانزيمات قوة نشاطها عادة بارتفاع درجات الحرارة عن درجة الحرارة المثلى لها . وتعرف هذه الدرجات بدرجات الحرارة المثبطة للنشاط (Inactivation Enzymes) ، وترتبط قيمتها في هذه الحالة أيضاً بدرجة تركيز أيونات الايدروجين . وبطول مدة التسخين ، وبمقدار الرطوبة في البينات الموجودة بها . وتراوح عادة درجات الحرارة المهلكة للانزيمات بين ٧٠° - ٨٠° مئوية وذلك في البينات السائلة . وبين ١٠٠° - ١٢٠° مئوية للينات الجافة . ولا تملك عادة الانزيمات في درجات التجمد المثوية بل تفقد مقداراً كبيراً من نشاطها . وفي هذه الحالة تؤدي عملها ببطء شديد .

(ب) درجة تركيز أيونات الايدروجين : لا تقل أهمية هذا العامل عن سابقه . وكما تتوقف القوة الحيوية لنشاط الانزيمات على درجة الحرارة كذلك تتوقف هذه القوة على درجة تركيز أيونات الايدروجين . وتنقسم أيضاً إلى ثلاثة مجالات توجد درجات لتركيز الايدروجين في البينات مثلى وصغرى وكبرى .  
وبين الجدول الآتي القيمة المثلى للأس الايدروجيني لبعض الأنواع المهمة من الانزيمات وهو :

اسم الانزيم	نوع البيئة	القيمة المثلى للأس الايدروجيني
الديستاز	المولت (الشعير المنبت)	٤,٣ (في درجة ٢٥° مئوية)
الديستاز (من مصدر حيواني)	البيكترياس	٦,٠ و ٦,٠ (في درجة ٦٩° مئوية)
الديستاز	اللبن	٧,٠
الديستاز	اللوز	٦,٢-٦,١
الديستاز	الحمايز	٥,٣-٤,٠
الديستاز	بذور الخروع	٤,٢ (في درجة ٢٢,٣° مئوية)
الديستاز	ثمار الفاكهة	٥,٠
الديستاز		٤,٣

معقد من الفوسفات ولازيم اللياز من كولات أوجليكولات الصوديوم ، ولازيم اليكتاز من أملاح الكالسيوم .

الخواص العامة للازيمات المهمة من وجهة الصناعات الغذائية : نورد فيما يلي بياناً مختصراً

عن الخواص العامة لبعض أنواع الازيمات المهمة من وجهة الصناعات الغذائية وهي :

الانفرتاز : ويعرف أيضاً بالسكاريز ( Saccharase ) ، أو الأفرتين ( Invertin ) ، أو الالفافركتوسيداز ( Alpha fructosidase ) وهو ازيم يحول السكر ( سكر القصب أو سكر البنجر ) إلى جلوكوز ( دكتروز ) وفركتوز ( ليفيوز ) ، ويكثر بالخامر التي تعتبر مصدراً لتحضيره صناعياً . ويكثر وجوده بالأوراق النباتية الخضراء ، وثمار الفاكهة والحبوب والبطاطس وكذلك في أنواع متنوعة من الفطريات وبعض أنواع البكتيريا وفي الأنسجة الحيوانية المختلفة .

المالتاز : ويحول سكر الملتوز إلى جرئين من الديستروز ، ويوجد في الشعير المنيب وفي أغلب أنواع الخماير وفي كثير من الفطريات ، وبمقادير صغيرة في الأنسجة النباتية والافرازات المعوية . وتتمتع أهميته الصناعية في صناعة الجعة ( البيرة ) حيث يحلل سكر الملتوز ( المتكون في الشعير عن تحلل نشاء الشعير بفعل أنزيم الديستاز ) إلى سكر الديستروز .

اللاكتاز : ويندر وجوده بالخماير المعتادة كخماير التبييض والعجين والجمعة ولكنه يوجد بنوع منها هو ( Saccharomyces fragilis ) ، كما يمكن تحضيره من الأمعاء الصغيرة لبعض الحيوانات الرضع المغذاة بسكر اللاكتوز ، كما تفرزه بعض أنواع من البكتيريا ويحلل سكر اللاكتوز إلى كحول وغاز ثاني أكسيد الكربون .

الديستازات : وتعرف أيضاً بالأميليزات ( Amylases ) . وهي أنزيمات تحلل النشاء النباتي والحيواني إلى سكر المولتوز ، ويكثر وجودها بالأنسجة النباتية والحيوانية وتوجد بوفرة في حبوب الفسلاط أثناء الانبات ، كما توجد في بعض الفطريات وخصوصاً في ( Aspergillus oryzae ) . ويعرف ديستاز العالب باليالين ( Pityalin ) .

وتختلف الخواص الحيوية للديستازات النباتية عن مثيلاتها الحيوانية ، فتتراوح القيمة المثلى للأمن الأيدروجيني لديستاز المولت بين ٤.٤ - ٥.٢ ، في حين تبلغ القيمة المثلى لديستاز البكتريامين ٦.٥ . وتختلف من ذلك بضع حالات قليلة .

وتحضر مستحضرات صناعية من ديستازات الفطريات تستخدم في تحليل النشاء كما تحتوي على أنزيم اليكتيناز بحالة نشطة ، ولذلك تصلح هذه المستحضرات في عمليات تزويق العصير وإزالة المواد الكبريتيدية العالقة بها ( اليكتين ) .

( د ) المنشطات والمنظمات : يؤدي تلوث نباتات الأنزيمات بأنواع معينة من المواد إلى تنشيط أو تثبيط عملها . وتعتبر أملاح المعادن الثقيلة على وجه عام كمواد مثبطة لها ، كذلك يؤدي وجود مواد عضوية معينة إلى تثبيط عملها ، ومثال ذلك حامض الهيدروسيانيك المثبط لأنزيم اليكتازين . في حين أن هذا الحامض ينشط عمل أنزيم البايين ، كذلك تثبط مادة الفورمالدهيد عمل معظم أنواع الأنزيمات ، كما أن حامض الكبريتوز يقلل عمل أنزيمات الاكسيداز في ثمار الفاكهة والخضروات ويوقف عملها تماماً في درجة معينة من التركيز ، وتعمل الآثار الضئيلة من أملاح النترات على تنشيط عمل أنزيمات الاكسيداز . كذلك تعمل مركبات الفوسفات على تثبيط عمل أنزيم الرياز الموجود بالخماير .

ويتأثر مدى النشاط الأنزيمي بدرجة تركيز المواد الناتجة عن تحلل المركبات النوعية لها ، فلا تؤدي إضافة سكري الجلوكوز والفركتوز إلى بيئة من سكر القصب تحتوي على أنزيم الانفرتاز إلى تثبيط عمل الأنزيم ، وبمثاله في ذلك إضافة الملتوز إلى بيئة نشوية تحتوي على أنزيم المالتاز .

( هـ ) مساعدات الأنزيمات ومنظماتها : تفرز بعض الأنزيمات على حالة غير نشطة . وينطلب تنشيطها وجود بعض المواد . وتعرف الأنزيمات في الدور غير النشط بالزيموجين ( Zymogens ) أو الأنزيمات الأولية ( Pro-enzymes ) ومثالها التربسينوجين ( Trypsinogen ) التي يفرزها البنكرياس وتحمل إلى الاثنى عشر حيث تقابل اليكتاز الداخلى ( وهو مركب معقد التركيب ) الذي يعمل على تنشيطها إلى التربسين . كذلك يفرز الببسين على حالة ببسينوجين ( Pepsinogen ) الذي ينشطه حامض الكلورودريك الموجود بعصارة المعدة . كذلك البايين الذي ينشطه حامض الهيدروسيانيك . وتتميز الأنزيمات الأولية بفترة نشاطها الحيوى وضعف مقدرتها على القيام بأداء وظائفها الحيوية التي تقوم بها أنزيماتها النشطة .

وتتركب الأنزيمات على وجه عام من جزئين غير نشطين في حالة انفردهما ونشطين في حالة اتحادهما ، وتتمتع طريقة فصلهما في الترشيع الدقيق بواسطة مرشح جيلاتيني ، أو أية مادة غشائية ملائمة . ويمر الجزء المقاوم لفعل الحرارة الذي يتميز بعدم غرويته خلال الغشاء المستخدم للترشيح . ويعرف بالمادة المساعدة أو الجزء الفعال . في حين يتميز الجزء الآخر المتبقى داخل النشاء بعدم نشاطه وعدم مقاومته لفعل الحرارة ، وتسترجع الأنزيمات قوتها الحيوية عند إضافة أجزائها ثانية بعد الترشيع . وتكون المادة المساعدة لأنزيمات الخماير من مركب

ويتكون ديساز المولت من إنزيمين الأول ( الاميلاز ) ويحلل النشا إلى دكسترين ، والثاني ( الدكستريناز ) ويحلل الدكسترين إلى سكر ملنوز . وتطلق عادة كلمة الأميلاز للدلالة على الأنزيمات المحللة للنشا .

الأنزيمات المحللة للبروتينات البكتينية : تتحلل المواد البكتينية الموجودة بنهار الفساقه والخضروات بواسطة ثلاثة أنزيمات معروفة هي :

١ - البروتيكتيناز ( Protopectinase ) : وهو أنزيم يحلل المادة الأولية للبكتين المعروفة بالبروتوكتين . وهي المادة اللاحقة في الخلايا البنية ( Middle lamella ) .

٢ - البكتاز ( Pectase ) : ويحلل البكتين إلى حامض بكتيك وكحول مثيل . ويكثر وجوده في البرسيم الحجازي والبطاطس والجزر .

٣ - البكتيناز ( Pectinase ) : ويحلل البكتين إلى مركبات أولية هي السكر العربي والجلانكتور وحامض الجلانكتوريك ، ومن الشغل مادة الشانول أيضاً . وتتحضر في الوقت الحاضر مستحضرات صناعية تحتوي على هذه الأنزيمات بحالة نشطة . بانما فطريات معينة تنتمي إلى أنواع البيسيليوم والابرجلس في بيئات فسيولوجية ملحية تحتوي في تركيبها على مادة البكتين . وأشهر أنواعها التجارية هي البكتينول ( Pectinoli ) والكلاريس ( Clarase ) . وتستعمل في ترويق عصير الفاكهة وإزالة المواد البكتينية العالقة بها .

السيئات ( Cytases ) : ويكثر وجودها بالشعر النبات وتحلل الهيمليلوز ، وهي المادة الشبيهة بالسليلوز غير أنها أسهل تحللاً منها ماثياً . وتتكون المركبات الناتجة من الجلوكوز والمانوز والجلانكتور والبننوز . ولهذا الأنزيم وظيفة مهمة في غسل حبوب الشعر النبات المعد لصناعة الجعة . وفي صناعات الخور المقطرة ، حيث تحلل هيمليلوز الغلال النشوية مؤدية بذلك إلى تسير عمل الديساز المحلل للنشا .

الأميليس : ويشتهى حتى الوقت الحاضر في تكونه من عدة مركبات . ويكثر هذا الأنزيم في اللوز الحلو والمر وفي نوى القراصيا والخوخ والشمش . كما يوجد في أوراق وسوق وجذور بعض النباتات وخصوصاً الخوخ . ويستخدم صناعياً في تحضير البزالدبيد من اللوز المر ونوى الشمش والكزير والخوخ .

التانينات ( Tannases ) : ويشتهى في ارتباطها بعملية الانضاج الطبيعي للفاكهة والخضروات وتحتوي عليها بعض الفطريات وتحلل مادة التانين إلى مركبات أولية .

الليپازات ( Lipases ) : وتحلل الدهون والزيوت إلى جلسرين وأحماض دهنية منفردة ، وتؤدي إلى ترخ زبوت بذرة القطن والزيون وجميع المواد الدهنية أو الزيتية الأخرى بسبب

ماتركه من الأحماض الدهنية المنفردة بالبيئات المذكورة بعد نشاطها . وترتبط هذه الأنزيمات بعملية تمثيل الدهون بالجسم .

الكوروفيللاز ( Chlorophyllase ) : ويحلل مادة الكلوروفيل إلى كحول وفيتول وكوروفيليد .

الزيماز ( Zymase ) : ويوجد بالخناز ، ويحلل السكريات الأحادية إلى كحول وإثيل وغاز ثاني أكسيد الكربون . كذلك قد يطلق هذا الاسم على الأنزيم المحلل للسكريات الأحادية إلى حامض لاكتيك .

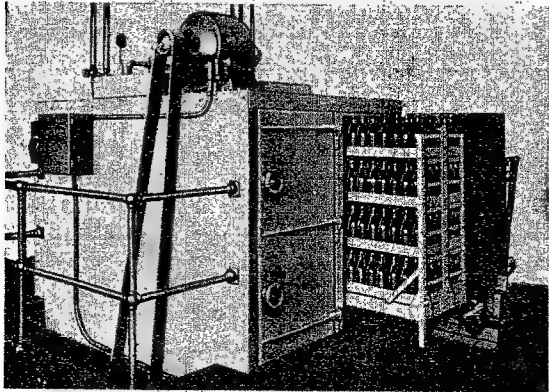
الأنزيمات المؤكسدة : وهي أهم أنواع الأنزيمات المتعلقة بالصناعات الغذائية ، وتؤدي لكثير من المتاعب للشغلين بها . فيرجع إليها تغير لون ثمار الفاكهة أثناء التجفيف ، أو أثناء التعبئة وقيل إتمام عمليات الحفظ وإلى تغيرات غير مرغوب فيها في طعم ولون الفاكهة المجففة أو المجمدة ، وإلى إتلاف محتوياتها من فيتامين C . وتنحصر الفائدة الرئيسية لعملية الأكسدة ( تبخير الفاكهة بغاز ثاني أكسيد الكبريت ) في اتحاد غاز ثاني أكسيد الكبريت بأنزيم الأكسيداز أو بالبرواكسيد العضوي وإيقاف عملها بالتالي . ولإيقاف عمل أنزيمات البرواكسيداز تعامل الفاكهة بأملح كلورور أو أكسالات كما يمكن تغيير قيمة الأس الايدروجيني لبيئاتها برفع درجة تركيز الحوضة . ويتسرع أو تقلل تغير لون ثمار الخوخ والتفاح والكثير بعد التقشير بغمرها داخل ماء عادي أو محلول ملحي مخفف أو محلول لحمض عضوي مخفف كحامض الستريك أو حامض المالك وحفظها فيها حتى التعبئة .

أكسيداز فيتامين C : ويعرف بالأسكوربين ( Ascorbase ) . وهو غير مقاوم للحرارة سريع التلف في درجات الحرارة المرتفعة . ومن المعروف بأن محتويات عصير الطماطم مثلاً من فيتامين C سريعة التلف في الهواء الجوى العادي في حين أن تسخين العصير لا يؤدي إلى إتلافه . مما يدل على وجود هذا الأنزيم في عصير الطماطم . وعلى العكس في ذلك عصير ثمار الموالخ الذي لا يحتفظ بمحتوياته من فيتامين C في درجات الحرارة العادية أو المرتفعة على حد سواء . مما يدل على قلة أو انعدام وجود أكسيداز هذا الفيتامين في هذه الأنواع من العصير .

الكسائين : وهو أنزيم يشبه إلى حد كبير الأنزيمات المؤكسدة . ويتميز بتحليله لبرواكسيد الايدروجين إلى ماء وغاز الأكسجين على حالة جزيئية ، على خلاف الأنزيمات المؤكسدة التي تحللها إلى ماء وغاز أكسجين على حالة ذرية . ويوجد بكثرة في اللوز وفي اللعاب والدم والكبد ، وكذلك في الخضروات الخضراء ودرنات البطاطس .

التخلص من بعض أنواع الأحياء الدقيقة فترق خلاياها بفعل القدد الشديد عند التسخين والانتكاش الفجائي حال التبريد. ويستخدم الجهاز المتقدم ذكره في الطريقة السابقة لتسخين البصير وتوصل نهاية الأنبوبة الضيقة المدة لمرور السوائل بجهاز مناسب للتبريد.

(ج) البسترة المتقطعة (Discontinuous Pasteurization): وتستخدم في بسترة السوائل المعبأة في أواني زجاجية، أو في غلب من الصفيح، في درجة من الحرارة تبلغ ١٩٠° فرنسية لمدة نصف ساعة بواسطة البخار الحى أو غلبا. يسخن إلى الدرجة المذكورة، ويكون



جهاز لبسترة غير المستمرة

الجهاز المستخدم من صندوق معدني يحتوي في داخله على عدة درفوف مثقوبة (مصنوعة من الشبك المعدني السميك أو من ألواح الزنك المجللف المثقوب)، حتى يتسنى مرور البخار حول الأواني عند وضعها فوقها، ويمر البخار داخل أنابيب مثقوبة موضوعة داخل الصندوق فوق قاعه مباشرة.

ولا يختلف الجهاز المعد للبسترة بالماء الساخن عن المعد للبسترة بالبخار الحى إلا في موضع الفتحة البعدة لإدخال الأواني المعبأة بالسوائل. فيحتوى الأول منهما على غطاء علوى، والثانى على باب جانبي.

التعقيم المطلق: وينحصر الغرض منه في إهلاك جميع أنواع الأحياء الدقيقة التي قد توجد ملوثة المواد الغذائية، وفي إتلاف جميع الأنزيمات التي قد تحتويها. وتختلف درجة التعقيم

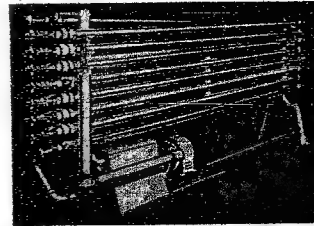
## رابعاً - طرق الحفظ:

تنقسم طرق الحفظ المستخدمة في الصناعات الزراعية إلى أربعة أقسام رئيسية هي:

١ - طريقة الحفظ بالحرارة: وتشمل البسترة والتعقيم المطلق والتعقيم المتقطع.

البسترة: وتنسب إلى العالم الفرنسي باستور. وتتلخص في تسخين المواد الغذائية إلى درجة مرتفعة من الحرارة تقل يوضع درجات عن درجة غليان الماء، ويتم بها هلاك بعض الأحياء الدقيقة وتلف بعض الأنزيمات بمعنى أن المادة المبسترة ليست خالية تماماً من الأحياء الدقيقة والأنزيمات، ولذلك تتعرض عادة المنتجات المبسترة للفساد بعد فترة من الوقت، ويؤدي تخزينها في مخازن مبردة لا تريد درجة حرارتها عن ١٥° مئوية (٦٠° فرنسية) إلى تثبيط ما تحتويه من عوامل الفساد، وتنقسم البسترة إلى الأقسام الآتية:

(أ) البسترة المستمرة (Continuous Pasteurization): ويتكون الجهاز المستخدم في



جهاز لبسترة المستمرة

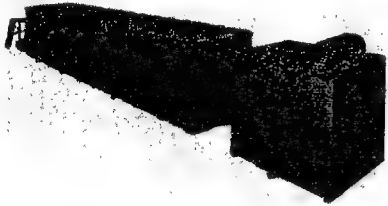
البسترة. وبعد الفراغ المحصور بين الأنبوتين

لمرور البخار أو الماء الساخن في اتجاه عكسي لانساياب السوائل. وتقدر درجة حرارتها قبل خروجها مباشرة من الجهاز بواسطة ترمومتر دقيق لمعرفة الدرجة الحقيقية للبسترة، وتنظيم حركة السوائل بالتالى حتى يتسنى رفع درجة حرارتها أو خفضها بتقليل أو زيادة سرعتها، وتبلغ درجة الحرارة المستخدمة لبسترة عصير الفاكهة في هذه الحالة ١٨٠° فرنسية لمدة ٣٠ دقيقة.

(ب) البسترة المستمرة السريعة (Continuous Flash Pasteurization): وينحصر

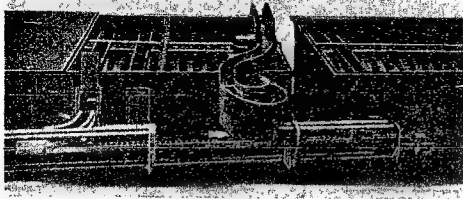
الغرض منها في بسترة السوائل مع الاحتفاظ بالطعم والنكهة المعززين لها. وتتمتع بعدم تحليلها للمادة المبسترة كيميائياً، وتتراوح درجة حرارة البسترة ما بين ١٩٠° و ١٩٥° فرنسية لمدة تتراوح بين عدة ثواني إلى دقيقة كاملة. ثم يبرد السائل الساخن بمجرد خروجه من جهاز البسترة إلى درجة منخفضة تبلغ نحو ٤° فرنسية، ويؤدي هذا التبريد الفجائي للسوائل الساخنة إلى

المعدنية حركة تذبذبية ضعيفة بجهاز آلي حتى يتسنى تشعير الحرارة بسرعة إلى داخل المواد الغذائية المعبأة بالعلب ، وتقص طول مدة التعقيم بالتالي . وتتلأ الأحواض قبل التعقيم بما إلى منسوب الفتحات الموجودة على أحد جانبيها الطويلين ثم يسخن البخار إلى درجة الغليان .



جهاز للتعقيم غير المحدود في أحواض معدنية مغلقة

ونظراً لتركيب الأحواض وخلوها من فتحات عديدة فإن حرارة الماء ترتفع عادة إلى درجة تتراوح بين ٢١٥ — ٢١٨ ° فهرنهايت . وتنظم طول مدة التعقيم بواسطة فتحات موجودة



طريقة انتقال العلب داخل جهاز للتعقيم غير المحدود ثم إلى جهاز للتبريد ملحق به

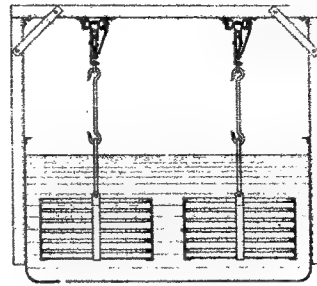
على أبعاد مختلفة عن بعضها على أحد جانبي جهاز التعقيم ، بمعنى أن طول مدة التعقيم أو قصرها يتوقف على قفل أو فتح هذه الفتحات . كما وأنها تتوقف على تنظيم سرعة مرور العلب على العوازل المعدنية .

(٢-١) التعقيم تحت الضغط المرتفع بدون قلب العلب (Discontinuous Non-agitating Pressure Cookers) وتتكون الأجزاء المستخدمة من أسطوانة من الزهر وجدرانها ذات ثخانة متناسبة مع ضغط البخار المستخدم في عمليات التعقيم الذي تتراوح قيمته عادة بين ١٠ — ١٥ رطلاً على البوصة المربعة الواحدة . وتنقسم هذه الأجزاء إلى نوعين . الأول منهما رأس صغير الحجم ويستخدم في تعقيم المقادير الصغيرة من العلب وتبلغ

بأختلاف المواد الغذائية وحجم الأواني المعبأة بها ، ومقدار الخوصة التي تحتويها . وتعقم ثمار الفاكهة ومنتجاتها وكذلك الخضروات الحمضية في درجة ١٠٠ ° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة في المتوسط ، والخضروات غير الحمضية في درجة ١٢٠ ° مئوية لمدة تتراوح بين ٤٠ — ٦٠ دقيقة . وتنقسم طرق التعقيم إلى الأقسام الآتية :

(١) التعقيم المحدود في أحواض مفتوحة (Discontinuous Open Cookers) : وتتلخص في تعقيم العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية في ماء يغلي (أي في درجة قدرها ١٠٠ ° مئوية) داخل أحواض مفتوحة ، ويستخدم البخار في تسخين الماء ، وتحمل العلب المعدة للتعقيم داخل أفضاص معدنية تكون جدرانها من قطع رقيقة متقاربة من الحديد المطروق ، وتعلق هذه الأفضاص داخل الأحواض بواسطة بكر معدن من النوع المعروف باسم (الوشن) لحفظها داخل الأحواض أو رفعها منها .

(ب) التعقيم غير المحدود في أحواض مفتوحة (Continuous Open Cookers) :

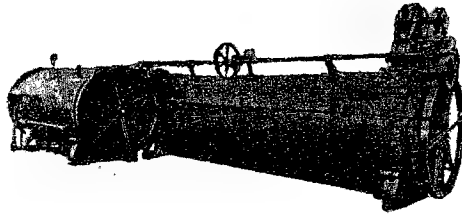


وتتلخص في تعقيم العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية في ماء مسخن بالبخار إلى درجة الغليان داخل أحواض مفتوحة . وتحمل العلب في أفضاص معدنية مماثلة للنوع المذكور الطريقة المتقدمة . وتعلق هذه الأفضاص بواسطة بكر معدن يتحرك على قضبان حديدية مثبتة في موضع يعلو عن منسوب الأحواض حتى يتسرى نقل الأفضاص من أحد أطراف الأحواض إلى الطرف

الأخر المقابل له . ولقد كان استخدام هذه الطريقة شائعاً إلى حد كبير في الوقت الماضي ، وقد بطل في الوقت الحاضر لاعتبارات كثيرة تلخص في استهلاكها لمقادير كبيرة من البخار بسبب شدة نفاذ الحرارة من الأحواض ، وصعوبة تقدير المدة الحقيقية للتعقيم ، وبكبر حجم الأحواض المستخدمة مما يتطلب شغل مساحات واسعة من فضاء معامل الحفظ وارتفاع تكاليف هذه العملية . (ج) التعقيم غير المحدود في أحواض معدنية مغلقة مع قلب العلب أثناء التعقيم (Continuous Agitating Cookers) : وتتكون الجهاز المستخدم من حوض معدني مستطيل الشكل تدخل العلب إليه من فتحة . ثم يمر داخله خلال حوامل حلزونية مصنوعة من الحديد المطروق لمدة من الوقت ، وتخرج بعد التعقيم من فتحة أخرى ، وتتحرك الحوامل

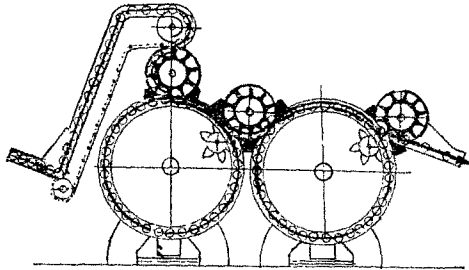


المقدمة ، غير أنه مزود بجهاز آخر اسطوانى الشكل أيضاً يستخدم لتبريد اللبن بعد تعقيمه حال خروجها مباشرة من جهاز التعقيم . ويجرى التبريد في هذه الحالة تحت ضغط مرتفع تتناقص قيمته تدريجياً على جدران اللبن حتى يتساوى في النهاية مع الضغط الجوى . وبذلك يتسنى تلافى تكسر



جهاز للتعقيم تحت ضغط مرتفع مع تقليب اللبن

جدران اللبن وخصوصاً الأحجام الكبيرة منها بسبب تغير الضغط فجأة عند التبريد السريع .  
التعقيم المتقطع : وينحصر الغرض منه في قتل جميع الأحياء الدقيقة الملوثة لنواد الغذائية المدة للحفظ مع المحافظة على الخواص المميزة لها وخصوصاً في الحالات التي تعرض فيها

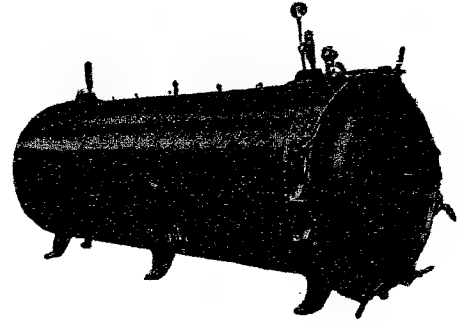


طريقة انتقال اللبن داخل جهاز التعقيم تحت ضغط مرتفع مع التقلب ثم إلى جهاز للتبريد ملحق به

للتلف الشديد عند التعقيم بواسطة درجات مرتفعة من الحرارة تزيد عن درجة غليان الماء .  
وتتلخص طريقة التعقيم في هذه الحالة في تسخين المواد الغذائية إلى درجة ١٠٠° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة ثلاث مرات خلال ثلاثة أيام متتالية بين كل مرة وأخرى مدة قدرها ٢٤ ساعة .

٢ — طريقة الحفظ بالمواد الحافظة : وهي أقدم الطرق المعروفة ، ويرجع عهدها إلى قدماء المصريين . وتنقسم إلى قسمين هما :

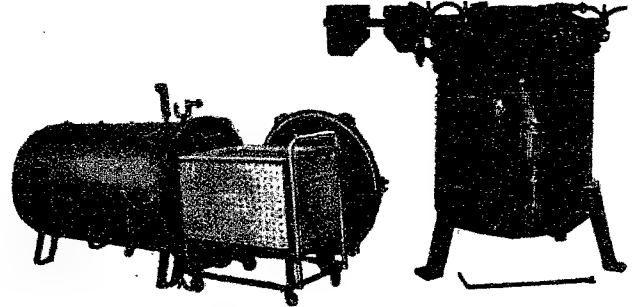
سعة نحواً من ٤٠٠ غلابة حجم نصف رطل . والثاني منها أفنى كبير الحجم وتراوح سعته من



جهاز أفنى للتعقيم تحت ضغط المرتفع

١٠٠٠ — ٥٠٠ غلابة من الحجم السابق . وتستخدم هذه الأجهزة في تعقيم الحضرورات غير الحضوية في درجة تراوح بين ٢٤٠ — ٢٥٠° فرنسية .

(٥) الطريقة المستمرة للتعقيم تحت ضغط مرتفع مع تقليب اللبن (Continuous Agitating Pressure Cookers) : ويتلخص الغرض منها في تعقيم اللبن المعبأة بالحضرورات غير الحضوية وتعقيماً في درجات مرتفعة من الحرارة كالطريقة السابقة تماماً ، ويستخدم فيها جهاز للتعقيم أسطوانى الشكل من النوع الأفنى مماثل للنوع الثانى المبين في الطريقة



جهاز مفتوح للتعقيم تحت الضغط المرتفع

جهاز رأسى للتعقيم تحت الضغط المرتفع

(١) طريقة الحفظ بالمواد الحافظة ذات التأثير الطبيعي : ويتوقف عملها على رفع الضغط الأزموزى للواد الغذائية ، لتثبيط عمل الأحياء الدقيقة . ومثالها المواد السكرية وملح الطعام . وتستخدم السكريات في صناعة شراب الفاكهة ، والمربيات ، وعصير الفاكهة ، والفاكهة المسكرة وتبلغ درجة تركيزها في المادة الأخيرة نحواً من ٧٥ ٪ . ويستخدم الملح في تحضير المحاميل الملحية وفي صناعة التخليل وتراوح درجة تركيزه في المواد المخلة من ٧ — ١٥ ٪ . (ب) طريقة الحفظ بالمواد الحافظة ذات التأثير الكيماوى ( المواد الحافظة الكيماوية ) : وتتوقف خاصيتها على قتل بعض الأحياء الدقيقة الملوثة للواد الغذائية وتقليل نشاط البعض الآخر . وتنقسم إلى قسمين هما :

١ — مواد كيماوية كالكحول ، وحامض الخليك ، واللاككتيك ، تكون بالمواد الغذائية عند اختلاها .

٢ — مواد كيماوية تضاف إلى المواد الغذائية : ومثالها أحماض البنزويك ، والكبريتوز ، واليوريك ، والسليسيلك ، وأملاحها . والفورمالين ، وتتلخص صفاتها العامة وخواصها الحافظة فيما يأتى :

(١) حامض البنزويك وأملاحه : ورمزه الكيماوى (ك<sub>٦</sub>هـ ك<sub>٥</sub>د<sub>٥</sub> ١١ د) ووزنه الجزيئى ١٢٢ . ويحضر كيميائياً كعدة بعض المركبات العضوية كإدات التولين وكذلك من صمغ البنزوين وهو إفراز نباتى لقلف شجرة تنمو في جزائر جاوة وسومطرة وبورنيو وبلاد سيام تعرف باسم (Styrax bonzoin) . ويجب ألا يقل وزنه بالمادة التجارية عن ٩٩ ٪ . والحامض النقي بلورات رقيقة عديمة اللون والرائحة . تنصهر في درجة ١٢٠ مئوية . ويذوب الجزء الواحد منها في ٢٠٠ جزء من الماء البارد . أو في ٢٥ جزء من الماء الساخن ، سريعة الذوبان في كل من الكحول ، والأتير والكولورفورم .

ويستخدم في حفظ بعض المنتجات الغذائية ، وتبلغ درجة تركيزه في الشراب والمياه الغازية ١,٣ جراماً في اللتر الواحد ، وهو مادة سامة يجب عدم زيادة مقدارها في المواد الغذائية عن جزء واحد في الألف بالوزن .

ويعتبر ملح بنزوات الصوديوم ورمزه الكيماوى (ك<sub>٦</sub>هـ ك<sub>٥</sub>د<sub>٥</sub> ١٢ ص) ، ووزنه الجزيئى ١٤٤ كأملاح حامض البنزويك من هذه الوجهة . ويحضر بمعادلة الحامض المذكور بكميات الصوديوم . ويجب ألا يقل وزن الملح النقي بالمادة التجارية عن ٩٩ ٪ . وهو مسحوق بلورى أو حبيبي عديم الشكل والرائحة . وطعمه غير مقبول يجمع بين الحلاوة والملوحة ، ويذوب الجزء الواحد منه في ١,٨ جزء من الماء البارد وفي الكحول بقله .

ويستخدم في حفظ منتجات الفاكهة والمياه الغازية والخمور والألبان وبعض منتجات الطهاطم . ويتوقف المقدار اللازم منه لقتل أو إيقاف نمو الأحياء الدقيقة على النوع الملوث منها للمواد الغذائية ، وعلى قيمة أسها الأيدروجينى . ويكنى جرام واحد منه في كيلوجرام من المواد ذات أس قدره ٣,٤ لمنع نمو الأحياء المقاومة للحموضة المرتفعة كقطريات الميوسكر والبيكتيلسيوم وخميرة الميكوديروما وتخيز التليد وبكتريا حامض الخليك واللاككتيك .

• ويفقد هذا الملح خاصيته الحافظة بالتدرج بزيادة قيمة الأس الأيدروجينى للمادة عن ٣,٤ فزداد المقدار المستخدم منه بارتفاع قيمته . ويعتبر الرقم ٤,٤ كدرجة حساسة لقوته الحافظة ، وتنخفض هذه القوة بتغير الأس الأيدروجينى من ٤,٥ إلى ١٠ ثم تسترجع ثانية قوتها نظراً لشدة قلوته البيئية في هذه الحالة . وبين الجدول الآتى المقدار اللازم إضافته من هذا الملح لبيئات مختلفة الحموضة وهو :

قيمة الأس الأيدروجينى	المقدار بالجرام لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup>	قيمة الأس الأيدروجينى	المقدار بالجرام لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup>
٢,٣ — ٢,٥	٠,٣٠ جرام	٤,٩ — ٥,٢	٠,٤٠ — ٠,٥ جرام
٢,٧ — ٣,٠	٠,٦٠	٥,٧ — ٦,٠	١,١٠
٣,٥ — ٤,٣	٠,٨٢	٧,٣ — ١٠,٠	٣,٣٧
٤,٥ — ٤,٧	٠,٢٤٥	١٠,٠ — ١١	٠,٨٠

(ب) حامض الكبريتوز وأملاحه : (ورمزه الكيماوى د<sub>٥</sub> ك<sub>٢</sub> أ) ووزنه الجزيئى ٨٢ . يستعمل حامض الكبريتوز على حالة غاز ثانى أكسيد الكبريت (ك<sub>٢</sub> أ) في كثير من العمليات الصناعية ، فيستخدم في قصر لون المحاميل السكرية . وفي صناعة السكر ، والتجفيف ، وفي تطهير الأحواض الخشبية الملوثة بأحياء دقيقة أو بخرشات . وتعرف عملية تبخير ثمار الفاكهة بغاز ثانى أكسيد الكبريت بالكبرنة . وأكثر أملاح حامض الكبريتوز استخداماً في صناعة الحفظ هي كبريتيت الصوديوم المحضية (ص د ك<sub>٢</sub> أ) ، وكبريتيت الكالسيوم المحضية (كا د ك<sub>٢</sub> أ) ، ويلبها في الأهمية أملاح كبريتيت الصوديوم (ص ك<sub>٢</sub> أ) وكبريتيت البوتاسيوم (ب ك<sub>٢</sub> أ) ، وكبريتيت الأمونيوم (ز د ك<sub>٢</sub> أ) . وتتميز هذه المواد بطعمها المالح المر الكبريتى ، ورائحة نفاذة غير مقبولة ، وهي مواد تذوب في الماء . وتستخدم في حفظ بعض منتجات الفاكهة كالعصير والخضروات والخمور ومنتجات اللحوم والطهاطم . ولا تستخدم عادة في الصناعات الغذائية على حدة بل تزج عادة بمواد حافظة أخرى أهمها حامض البنزويك والسليسيلك .

ويختلف مقدار ما يستعمل منها تبعاً لما تحتويه من ثاني أكسيد الكبريت (ك ب ا) وكذلك تبعاً لمدى تقاوتها، وتضاف إلى المواد الغذائية على أساس ما تحتويه من هذا المركب، ويتوقف مقدارها أيضاً على درجة تركيز الحوض، ويبلغ المقدار المستعمل من غاز ثاني أكسيد الكبريت لحفظ منتجات اللحوم ٠,٤٥ من الجرام، ولثمار التشليك جرامان، ولثمار الفاكهة وشرابه والمياه الغازية ٠,٣٥ من الجرام، وذلك الكيلوجرام الواحد منها.

(ج) حامض البوريك وأملاحه: ورمزه الكيماوي (بد ب ا) ووزنه الجزيئي ٠,٦١,٨٤ ويعرف بحامض البوراسيك، ويوجد على حالة غير نقية في منطقة توسكانيا بإيطاليا، ويحضر كيميائياً بإضافة حامض الكبريتيك إلى أملاح البورات. ويجب ألا يقل وزن ما يحتويه الحامض النقي من المركب (بد ب ا) عن ٩٩,٥ ٪، ويتميز الحامض النقي بقوته الحمضية الضعيفة. وهو بلورات بيضاء اللون أو مسحوق أبيض، وطعمه مر ضيف الحوضة، يتركز بالغم طعماً حلواً بعد استهلاكه عديم الرائحة، وينوب الجزء الواحد منه في ١٥ جزء من الماء أو في ٣٠ جزء من الكحول المطلق أو في أربعة أجزاء من الجليسرين.

ويعتبر البوراكس ويعرف أيضاً ببورات الصوديوم أو بالتكامل (ص ب ا، ١٠٠ بد ا)، كأهم أملاحه المعروفة، ويوجد طبيعياً في إيطاليا وكاليفورنيا وفي بلدان أخرى، ويحضر كيميائياً من حامض البوريك أو من أحد أملاحه. وهو بلورات عديمة اللون شفافة أو مسحوق أبيض عديم الطعم أو ملحي قloy المذاق. وينوب الجزء الواحد منه في ٢٥ جزء من الماء، أو في جزء واحد من الجليسرين، ولا ينوب في الكحول المطلق. ويستخدم حامض البوريك والبوراكس في حفظ الألبان والزبدة ومنتجات اللحوم، وفي حفظ منتجات الفاكهة والخمور والبيرة والمياه الغازية، ويتراوح المقدار اللازم لإضافته منها بين ٠,٢ - ٠,٤ ٪ بالوزن، وتحرم معظم التشريعات الغذائية المعمول بها في بعض البلدان الأجنبية استخدامه في حفظ المواد الغذائية في الوقت الحاضر.

(د) حامض السيليسيك وأملاحه، ورمزه الكيماوي (بد ا، ك ب ا، بد ا)، ووزنه الجزيئي ١٢٨: وهو مسحوق أبيض بللوري شديد الحوضة قليل الذوبان في الماء البارد. فيذوب الجزء الواحد منه في ٤٥٠ جزء من الماء البارد، غير أنه سريع الذوبان في كل من الماء الساخن والأتير والكحول والكلورفورم.

وأكثر أملاحه استخداماً في صناعات الحفظ هو سيليسيلات الصوديوم (ص ك ب ا، بد ا)، وهو مسحوق أبيض عديم الشكل يذوب الجزء الواحد منه في ٩٠ جزء من الماء، أو في ستة أجزاء من الكحول. ويستخدم حامض السيليسيك في حفظ كل من المريات ومنتجات الفاكهة

والخضروات المحفوظة وبعض منتجات الصاظم والخمور والبيرة، ويندر استعماله في حفظ الألبان واللحوم ومنتجاتها، ويبلغ مقدار المستخدم منه في حفظ هذه المواد ٠,١٥ ٪ بالوزن، ومن سيليسيلات الصوديوم مقدراً قدره ٠,١٧ ٪ بالوزن أيضاً.

(هـ) الفورمالدهيد: ورمزه الكيماوي (بد ك ا) ووزنه الجزيئي ٣٠. وهو غاز يحضر بآمرار أشعة كحول الميثيل على نيك من البلاطين مسخن إلى درجة التوهج، كما يحضر بتقطير فورمات الكالسيوم. ويعرف محلوله في الماء بالفورمالين، ويحتوي محلوله التجاري على مقدار قدره ٤٠ ٪ منه، ويستخدم في حفظ المواد الغذائية محلول مخفف منه تتراوح درجة تركيزه بين ٢ - ٥ ٪، ويعتعمل الفورمالين عادة في حفظ الألبان من الفساد البكتريولوجي لتقليل أو لمنع نمو بكتريا حامض اللاكتيك، ويكفي إضافة جزء واحد من الفورمالدهيد إلى ٢٠,٠٠٠ جزء من اللبن لحفظه من الفساد لمدة أربعة أيام خلال زمن الصيف.

وعلى العموم يتوقف المقدار اللازم من الفورمالدهيد لحفظ المواد الغذائية ومنتجاتها من الفساد البكتريولوجي على قيمة الأس الأيدروجيني فيضاف للكيلوجرام الواحد ٠,١٥ من الجرام عندما تبلغ قيمة الأس نحواً من ٢,٥ و ٠,٣ من الجرام عندما تتراوح القيمة المذكورة بين ٣,٥ و ٧,٠.

طريقة الحفظ بالتجفيف: وتتلخص في خفض المقدار الزائد من رطوبة المواد الغذائية ورفع درجة تركيز المواد الصلبة الموجودة بها بالتالي بالحرارة المرتفعة. ومن المعتاد رفع درجة تركيز المواد الصلبة الغذائية الموجودة بالمواد الغذائية من سكريات وأملاح وأحماض إلى مقدار يتراوح بين ٧٠ - ٨٠ ٪ من الوزن النهائي الجاف لهذه المواد. وينقسم التجفيف إلى قسمين رئيسيين هما:

١ - التجفيف الطبيعي أو الشمسي: وبه يتم تبخر الرطوبة بواسطة الحرارة المنبعثة من الأشعة المباشرة للشمس.

٢ - التجفيف الصناعي: وبه يتم تبخر الرطوبة بواسطة الحرارة الصناعية المحمولة إلى الهواء المحيط بها وينقسم إلى نوعين:

(أ) التجفيف الصناعي بواسطة التبخير.

(ب) التجفيف الصناعي بواسطة الهواء الساخن.

طريقة الحفظ بالتبريد الصناعي: وتنقسم هذه الطريقة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

١ - تخزين المواد الغذائية في درجات البرودة العادية، وتستخدم عادة في حفظ ثمار الفاكهة

والخضروات والبيض واللحوم لمدة قصيرة من الوقت لا تزيد عادة عن عدة شهور، وتراوح درجة حرارتها بين ٢٩° - ٤٠° فهرنهايت.

٢ - تخزين المواد الغذائية في درجات البرودة العادية في جومن غاز ثاني أكسيد الكربون وتستخدم عادة لحفظ اللحوم وبعض ثمار الفاكهة الطازجة لمدة تتراوح بين ٥٠ - ٦٠ يوماً. وتتراوح درجة التبريد بين ٢٨° - ٢٩° فهرنهايت. ودرجة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في جو حصر التبريد بين ١٥ - ٢٠ ٪.

٣ - تخزين المواد الغذائية في درجات البرودة المجمدة وكانت تستخدم في الوقت الماضي في حفظ اللحوم والدواجن والأسماك ومنتجات الألبان، ثم اتسع نطاقها في الوقت الحاضر فشمّل كثيراً من منتجات الفاكهة والخضروات. ويسقى بها تخزين بعض المواد الغذائية لمدة طويلة قد تصل إلى عدة سنين. وتراوح حرارتها بين صفر° إلى -٤٥° فهرنهايت.

### ✓ خامساً - المواد الغذائية وعملها بالصحة العامة :

عرف الإنسان منذ القدم علاقة المواد الغذائية ببعض الأمراض وكانت خبرته الطويلة في هذا الشأن كافية لأن يجعله يميز الأنواع الضارة أو السامة منها عن سواها، ثم أخذت مناعه الغذائية تزداد كلما تقدمت به سبل المدنية منذ انبثاق النظام الاجتماعي الحالي، وبده عدد معرفته بالحرف والملمن المختلفة. وظهر حاجته إلى المواد الغذائية المحفوظة. التي تتعرض إلى فعل كثير من عوامل الفساد المختلفة وخصوصاً البكتريولوجي منها والتي قد تحيلها إلى مواد سامة. وكان لتقدم العلوم الحديثة تأثيراً عظيماً في إظهار كثير من الأسباب الغامضة التي كانت تكتمل المواد الغذائية من الوجهة الصحية. ويرجع تأثيرها الضار أو السام إلى أحد الأقسام الآتية :

١ - السموم الطبيعية : ومنها أنواع عيش الغراب السامة وبعض الأسماك حال وضعها للبيض. وبعض النباتات المحتوية على مواد شبيهة بالقولبات كجوز الطيب.

٢ - الطفيليات الحيوانية : ومنها الديدان الخيطية والشرطية والمستديرة وتطفل على لحوم الحيوانات المستخدمة في الغذاء. البشرى. كما تحمل بعض المواد الغذائية النباتية الديدان الحديثة لهذه الطفيليات أو بويضاتها ومنها تنتقل إلى الإنسان وتتم دورتها الحيوية في جسمه.

٣ - الطفيليات البكتريولوجية : تتعرض المواد الغذائية للتلوث بالأحياء الدقيقة المختلفة، وتصلح المواد الغذائية والحيوانية والنباتية لنقل عدوى الأمراض، وتعرض المواد الغذائية الحيوانية للتلوث بالأحياء الدقيقة المرضية أكثر مما تتعرض له الأنواع النباتية منها. فيتعرض

مثلاً اللبن للتلوث بباسيلوس الدفتريا أو بأنواع أخرى. كما تتعرض بعض الحيوانات البحرية الصدفية كالاستريديا وبعض الخضروات الورقية النامية بالقرب من سطح الأرض للتلوث بباسيلوس حمى التيفويد، وتؤدي بكتريا مجموعة السالمونيلا إلى حالات مختلفة من التسمم الغذائي.

٤ - التوكسينات : وهي إفرازات سامة تتكون بالمواد الغذائية الملوثة بالأحياء الدقيقة. ومنها السم التسمم البوتيولين (Botulism) الناشئ عن باسيلوس البوتيوليس.

٥ - السموم التعفنية : وتشمل المواد المعروفة بالتومينات (Ptomaines) أو المواد الناشئة عن تحلل البروتينات، ويكاد لفظ التومينات أن يكون كلمة نظرية لا يعبر عن قسم معروف التركيب الكيميائي.

٦ - السموم الخاصة : وتشمل بعض مركبات كيميائية سامة، يقتصر وجودها بنباتات معينة كأكادة السولانين التي توجد في البطاطس النابت، وكأكادة الأيجوتين الناشئة عن نمو فطر الأيجوت.

٧ - السموم المعدنية : وتشمل كثير من العناصر المعدنية كالزئبق والرصاص والقلويات والأحماض والمواد الشبيهة بالقولبات والمحاليل المستخدمة في مقاومة الآفات الحشرية.

٨ - الاستهداف (الارتيكرياز) : يتميز بعض الأفراد باستعدادهم الذاتي الفطري للاصابة بالارتيكرياز أو التسمم الوقعي عند تناولهم مواد غذائية معينة كالأسماك وثمار الشليك والبيض والطماطم واللبن. وترجع هذه الحالات إلى ضعف حيوي ذاتي، لا شأن له بالغذاء من وجهة التركيب الكيميائي أو البكتريولوجي.

✓ علاقة المواد الغذائية بالصحة العامة من وجهة الصناعات الغذائية : وتختصر في الاعتبار الآتية :

التلوث المعدني للواد الغذائية : تتعرض المواد الغذائية للتلوث بالعناصر المعدنية عن إحدى السبل الآتية :

١ - التلوث ببعض هذه العناصر أو بأملحها أثناء الشحن للأسواق.

٢ - تجهيز المواد الغذائية في أواني معدنية غير معروفة التركيب. أو في أواني سبق استخدامها في تحضير بعض محاليل الأملاح المعدنية.

٣ - عدم العناية بغسيل ثمار الفاكهة والخضروات قبل الاستعمال في تحضير الغذاء أو في تحضير المنتجات الغذائية.

٤ - احتواء بعض المواد الغذائية على أملاح معدنية. فتحتوي بعض الحيوانات البحرية

على مقادير غير ضئيلة من بعض العناصر المعدنية متحدة مع بروتيناتها ، وعند تحلل أنسجتها بفعل الأحياء الدقيقة ، تنفصل هذه العناصر عن المواد البروتينية على حالة مركبات سامة . ولا يعرف الآن بالضبط التأثير السام المباشر للمعادن الملوثة لل مواد الغذائية ، كما لم تعرف بعد طبيعة التغيرات الحيوية التي تعرض لها داخل الجسم عند تناولها ، وتقتصر معظم التجارب في هذا الشأن على بحث التغيرات التي تحدثها بحاليلها عند حقنها في الأوعية الدموية ، ولذلك لا يمكن الأخذ بنتائجها للدلالة على المقدار السام من المعادن المختلفة في جميع الحالات عند تناولها بالنظم حال توليفها لل مواد الغذائية .

ولقد مر ذكر وجود بعض العناصر المعدنية على حالة اتحاد مع بروتينات المواد الغذائية مما قد يعمل سبب أخفاء أعراض التسمم في بعض الأشخاص عند تناولهم لطعام يحتوي على أحد العناصر المعدنية السامة ، وتوجد شبهة عليية قوية تشير إلى انخفاض التأثير السام للأملاح المعدنية عند اتحادها ببروتينات المواد الغذائية ، ولقد لوحظت هذه الظاهرة بوضوح في حالات التسمم الرصاصي . كذلك لوحظت مقدرة الحيوانات على احتمال مقادير من أملاح المعادن السامة أكبر كمية عن الجرعات المعتادة السامة منها عند سمحها وتوزيعها على سطح الطعام . وتشير بعض الأبحاث إلى توقف مدى التسمم الغذائي بالمعادن على المقدار المتحلل من بروتينات المواد الغذائية الملوثة بها أثناء عملية الهضم ، وعلى المقدار المنفصل من المعادن من هذه المركبات البروتينية ، وكذلك على المقدار المتخلف منها داخل القناة الهضمية الآيل للخروج من الجسم كفضلات ، وعلى ذلك يتوقف التسمم المعدني للجسم إلى حد كبير على المقدار النافع الموجود منه به . وفي الواقع فإن الخواص السامة للمعادن المختلفة وأملاحها تتوقف على عوامل عديدة معقدة غير معروفة تماماً . وتكاد تتساوى في شدة تعقدتها مع أسباب العدوى بالأمراض المختلفة ، فكما يتوقف انتقال عدوى الأمراض على المصاب كذلك يتوقف المقدار السام من المعادن المختلفة أو من أملاحها على طبيعة الشخص المتناول للطعام الملوث بها .

وأكثر المعادن اتصالاً بالصناعات الغذائية أو بالمواد الغذائية على وجه عام هي الرصاص والزرنيخ والنحاس والألومنيوم والقصدير والزنك والنيكل . ولم تثبت بعد علاقة هذه المعادن بالصحة العامة وتأثيرها على الإنسان ومدى أثرها السام عليه ماعداً معدني الرصاص والزرنيخ . وستتاول دساتيرنا فيما يلي :

الرصاص : يتوقف المقدار السام من الرصاص على الحالة الصحية والاستعداد الذاتي الطبيعي للأفراد ، ويتراوح المقدار السام منه بين مليجرام واحد إلى عدة مليجرامات

وبفضل تجنب الأدوات والآلات والمهمات المحتوية عليه أو على أحد أملاحه . لذلك يفضل تقدير مقداره في مياه الآبار الارتوازية المعدة للشرب أو للأغراض الصناعية ، وتحرم بعض التشرعيات الغذائية الأجنبية استخدام أملاحه ، فخطرت المادة الصفراء المعروفة بالكروم الأصفر (Chrome Yellow) التي تتركب كيميائياً من كرومات الرصاص في تلويث الحلوى والمستحضرات السكرية ، كذلك منعت استخدام الأوراق المعدنية المصنوعة من الرصاص في لف بعض المنتجات الغذائية كالخبز والحلوى والشيكولاتة ، كما منعت استخدام الفطاعات المصنوعة من الرصاص في تغطية فوهات الآواني المعبأة بالجرول (المستردة) والحل والمخللات ومنتجات ثمار الموالح .

الزرنيخ : تتعرض المواد الغذائية المختلفة لتلوث بهذا المعدن أو بأملاحه في حالات كثيرة أهمها المحاليل الكيميائية المبيدة للحشرات ، والمواد الحافظة الكيميائية المستخدمة في حفظ المواد الغذائية ، والمواد المستعملة في تبيخر الفاكهة . كما قد تتعرض للتلوث به عند تحضيرها من مركبات غذائية (كسكر الجلوكوز) استخدمت في إعدادها أحماض معدنية غير نقية كيميائياً . ويمكن عملياً منع تلوث المواد الغذائية بهذا المعدن أو بأحد أملاحه باتخاذ الحطة الكافية أثناء تجهيزها ونقلها ، وتستثنى من ذلك المحاليل الكيميائية المحتوية على هذه المادة أو أملاحها المستخدمة في مقاومة الآفات ، ولم يعرف بعد على وجه الدقة مدى التأثير السام للزرنيخ المستخدم في هذه المحاليل . ولإزالة آثاره عن سطح الثمار تغمر أولاً في محلول حمضي ضعيف لحمض الكوردريك (بواقع ٠,٥ - ١ ٪) ثم تغسل الثمار بعد ذلك بالماء مع دعكها جيداً بقطع من القماش أو بفرش .

ويتوقف المقدار السام الحقيقي من هذه المادة على عوامل مختلفة ولذلك يصعب تحديده على وجه الدقة . ويتجلبط طول المدة اللازمة لظهور أعراض التسمم الناشئة عنه من بضع ساعات إلى عدة سنين ( في حالة مداومة تناول مواد ملوثة به ) . كما تختلف هذه الأعراض باختلاف الأفراد ومقداره ، ولقد قررت اللجنة الملكية البريطانية المشكلة في عام ١٩٠٤ لدراسة حالات التسمم الزرنيخي ( باعتبار أية مادة غذائية ملوثة بأى مقدار ضئيل من هذا المعدن ، يكونها مادة سامة غير صالحة للتغذية ، ولقد نصت على ألا يزيد مقداره في المواد الغذائية الصلبة عن ٠,٦٤٨ مليجرام في الرطل الواحد ، وفي السوائل عن ٠,١٤٤ مليجرام في اللتر الواحد) . النحاس : يعتبر النحاس وأملاحه بكونها أكثر المواد المعدنية انتشاراً في المواد الغذائية ، توجد في جميع المنتجات النباتية والحيوانية وبمقادير أكبر نسبياً في الحيوانات البحرية . كذلك توجد في جميع الأغذية المحضرة بواسطة أواني نحاسية . ولا شك في أن هذا المعدن

وأصلاحه سامة، غير أن المصادر العلمية تختلف في تعيين المقادير السامة منها، ولقد أشار (Doolittle, Dunlap, Mitchell) في تقرير منهم إلى مصلحة الزراعة الأمريكية في عام ١٩١٢. باعتبار ١٠ - ١٢ مليوناً من التماس كالمقدار الأقصى الذي يمكن للإنسان تناوله في اليوم الواحد دون أن يتعرض للتسمم الحامى، على شرط عدم مداومته على تناول هذا المقدار يومياً في غذائه اليومي. ولقد أثير في بلدان كثيرة الموضوع الخاص بتأثير مادة سلفات التماس (المستخدمة في تلوين بعض أنواع الخضروات باللون الأخضر الزاهي) على صفات المواد الملونة بها. ولقد منع فعلاً استخدامها في بعضها. فتم استخداماً في بريطانيا العظمى منذ عام ١٩٠٨. وفي الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩١٢، وفي مصر عام ١٩٣٩. وذلك بالرغم من عدم التثبت بعد بصفة قاطعة عن صلاحية المقادير المستخدمة منها في تلوين المواد الغذائية لإحداث حالات من التسمم للأشخاص المتناولين لها. ولقد أصدرت هذه التتبعيات تحت تأثير الشبهة القوية في الخواص السامة لهذه المادة عند استخدامها بمقادير كبيرة نسبياً عما تستدعيه عملية التلوين. أو عند تجمعها داخل الجسم.

ولقد تمت في الوقت الحاضر صلاحية التماس للاتحاد مع الكلوروفل عند تلوين المواد الغنية به بمادة سلفات التماس اعتماداً كيميائياً متيناً. على عكس المواد النباتية الحالية من مادة الكلوروفل أو المحتوية على مقدار ضئيل منها. حيث يتحد بها اتحاداً ضعيفاً سهل الانفصال. وأن استخدام الإنسان النوع الأول من المواد الغذائية لمدة طويلة لا يضر به بتاتا، في حين أن استخدامه النوع الثاني منها قد يضر بحالته الصحية العامة.

ولقد أشار (Remsen) في أحد أبحاثه إلى ضرورة تجنب استخدام مادة سلفات التماس في تلوين النباتات الخضراء، نظراً لتأثيرها الضار بالجسم وإلى احتمال اكتسابها داخله لفترة من الوقت والتخلص منها بعد ذلك. ولقد توصل (Long) إلى نتائج مماثلة، كذلك أثبت (Mallory) في عام ١٩٢٧ صلاحية عنصر التماس عند وجوده على أية حالة للاتصاص بواسطة الجسم. ثم أشار بعد ذلك إلى ضرورة تجنب تجهيز الأغذية المختلفة داخل أواني نحاسية. ويرتبط بهذا الموضوع ارتباطاً كبيراً نوع معدن الأواني المستخدمة لطهي وتجهيز الطعام والمواد الغذائية على وجه عام. ومن المعروف أن معظم البلدان الشرقية وأغلب المعامل القديمة المدة لحفظ المواد الغذائية لا تزال تستخدم الأواني المصنوعة من التماس، على خلاف أكثر البلدان الأوروبية والأمريكية التي بطل استعمالها فيها تبعاً للشبهة القوية في احتمال إحداث التماس لحالات من التسمم. ولقد قام (Hottér) في عام ١٩٠٣ بدراسة هذا الموضوع دراسة وافية. وأثبت أن أحماض الحليب والستريك والماليك، وهي الأحماض العضوية الموجودة بثمار معظم

الفاكهة والخضروات تذيب مقدراً أوفر من النحاس عن الألومنيوم. في حين يتساوى المقدار المذاب من كلا هذين المعدنين بفعل حامض الطرطريك (الموجود بثمار العنب). كذلك قام العالم (Jarvinen) في عام ١٩٢٣ بدراسة مماثلة، بجهاز تحليلي أحدهما يتكون من ٤٠٪ من السكر و١٥٪ من حامض الستريك، والآخر يتكون من ٥٠٪ من ملح الطعام فقط. ثم سخنها ثلاث ساعات وهما على درجة الغليان في أواني مختلفة مصنوعة من إحدى معادن الحديد والنيكل والنحاس المطلي بالقصدير والتحاس الأصفر والألومنيوم فوجد أنها ترتب تنازلياً بالنسبة لقوة تحملها للتآكل كالآتي بالنسبة للمحلول الأول: النحاس الأصفر، والنحاس المطلي بالقصدير، والنحاس، فالنيكل فالألومنيوم فالحديد. وكالآتي بالنسبة للمحلول الثاني: النحاس الأصفر، فالنيكل، والنحاس المطلي بالقصدير. فالألومنيوم، فالنحاس، فالحديد.

الألومنيوم: ويتميز في الوقت الحاضر بكونه أكثر المعادن استخداماً في صناعة أواني الطهي المنزلي في البلدان الأوروبية والأمريكية. وفي صناعة الأجهزة الخاصة بتسخين المواد الأولية وتحضيرها في معامل الحفظ الحديثة في الخارج. ولقد أثير حول استخدام هذا المعدن في الصناعات الغذائية كثير من المجادلات العلمية في بدء استعماله صناعياً، مما أدى إلى دراسة خواصه دراسة وافية أثبتت صلاحيته التامة للاستخدام في تجهيز المواد الغذائية، وعدم تعرضه للتآكل (بفعل ما يحتويه بعضها من المركبات الكيميائية) إلا بكميات ضئيلة لا تضر بالحالة الصحية العامة. ويوجد هذا المعدن في كثير من المنتجات النباتية والحيوانية. مما يدل على وجوده بمقادير غير ضئيلة في الغذاء اليومي للإنسان. ويتراوح مقدار ما يتناوله الفرد الواحد منه يومياً مقدراً أقدره ٢٠ - ٣٥ مليوناً في حالة عدم تجهيز غذائه داخل أواني مصنوعة من الألومنيوم. ويرتفع هذا المقدار إلى ما قد يتراوح بين ٥٠ - ١٠٠ مليوناً عند طهي المواد الغذائية داخل أواني مصنوعة منه.

القصدير: يتعرض المواد الغذائية المختلفة للتلوث بمقادير كبيرة نسبياً من أملاح القصدير تزيد في قيمتها عما قد تلوث به من أية أملاح معدنية أخرى، نظراً لانتشار استخدام ألواح الصلب المطلية بالقصدير في صناعة الأواني والأدوات والمهمات المستعملة في الصناعات الغذائية المختلفة. وأنه رغم أن خلو المواد الغذائية الطازجة منه تقريباً إلا أنه بالنسبة لشدة تآكله بفعل المواد الغذائية الحامضية وخصوصاً عند تخزينها أو تعبئتها داخل أواني من الصفيح المطلي به، فإنها تلوث عادة بمقادير مختلفة منه. كذلك تحتوي عليه جميع المواد الغذائية المخبوزة داخل علب من الصفيح بمقادير تتوقف قيمتها على عوامل عديدة (راجع الباب الخاص بالفساد الكيميائي للمواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيحة). وتذيب ثمار الفاكهة. نظراً لما تحتويه من

الحوصلة المرتفعة ، مقداراً من القصدور أكبر مما تذيبه الخضروات غير الحضية ، فضلاً عن مقدرة بعض الخضروات على إذابة القصدور بفعل ما تخزنه من البجيات كبوق الحلون .

ويرتبط المقدار المذاب المتأكل من القصدور بفعل المواد الغذائية والملوث لها بتأثيره الحيوى على الانسان ، وكان هذا الموضوع موضوعاً لشبهة كبيرة في بدء ظهور صناعة الحفظ في اللعب الصفيح ، ولقد ثبت في الوقت الحاضر قصر المقدار المذاب منه الملوث المواد الغذائية المعبأة في اللعب الصفيح عن إحداث أية حالة من حالات التسمم ، ولقد تمكن ( Schryver ) في عام ١٩٠٩ من اختيار القوة السامة للقصدور مجرباً للتجربة في ذاته . وذلك بأن استمر في تناول جرعات معينة من أملاح القصدور لمدة ست أسابيع متتالية . فوجد أن جدران القناة الهضمية غير قابلة لامتصاص هذه الأملاح إلا بمقادير ضئيلة للغاية ، وأنها لم تتجمع داخل أعضاء جسمه إلا ببطء شديد . واستدل من ذلك على عدم تعرض الجسم للتسمم المزمن بفعل القصدور أو بأملاحه عند مداومة التغذية على المواد الغذائية المحفوظة داخل لعب من الصفيح . وأنه ليس هناك سبب يمنع جماعات الكشف أو الجيوش أو ما ماثلها من استخدام هذه المواد في تغذيتهم اليومية . ثم أشار ( Schryver ) و ( Buchanan ) في عام ١٩٠٩ إلى تعرض القناة الهضمية للالتهاب الشديد عند تناول مقادير كبيرة نسبياً من هذا المعدن أو من أحد أملاحه . ولم يشيرا في بحثهما هذا إلى مقدار ما يمكن للجسم تحمله من هذا المعدن أو من أحد أملاحه دون أن تظهر عليه هذه الأعراض . غير أنهما قدما باقتراح ينص على ضرورة عدم زيادة مقدار القصدور في المواد الغذائية المعبأة في اللعب الصفيح عن ١٣٠ ملليجراماً في كل رطل واحد منها ، لاعتقادهما في تيسر تعبئة مواد غذائية تحوى على مقدار أقل مما ذكر ، ولقد علل هذان العالمان أسباب التسمم القصدورى عند تناول مقادير كبيرة منه أو من أحد أملاحه إلى إصابة الجسم حال تناولها بمضاعفات مرضية داخلية أخرى تزيد تأثيرها السام .

وفضلاً عن ذلك لا تلوث المواد الغذائية المغطاة بورق معدني من القصدور كأنواع الجبن والشيولاته إلا بمقدار ضئيل للغاية لا يعرض مستهلكوها للتسمم به على وجه الإطلاق . الزنك : يندر استخدام الزنك في صناعة الأواني والأدوات المدة لتحضير المواد الغذائية ، إلا أنه كثيراً ما يستخدم هذا المعدن في طلاء ( جلفنة ) الجدران الداخلية لأحواض التخزين ، ويتميز هذا المعدن بشدة تأكله بفعل الأحماض ، ولذلك تلوث به عادة المواد الغذائية الحضية المخزنة أو المجهزة داخل أحواض تحوى عليه في تركيبها . ويوجد هذا المعدن في معظم المواد الغذائية الطازجة وخصوصاً الحيوانات البحرية منها ، وهو في ذلك يماثل العناصر المعدنية المعروفة الأخرى . ولهذا السبب يعتقد كثير من العلماء في علاقته الشديدة بعملية البناء الحيوية

للخلايا ، كما أن وجوده فيها قد يؤدي إلى قيامه كمتنصر مساعد في عمليات التفاعلات الأيونية داخل الخلايا بحالة غير مفروقة تماماً حتى الوقت الحاضر .

ولم يثبت الآن على وجه التحقيق صلاحية الزنك لاحتداث حالات من التسمم المعدني ، رغمًا عن الشبهة العلمية القوية في هذا الشأن . ويتوقف مدى تلوث المواد الغذائية به بما قد يوجد منه بالأوراق المعدنية المستخدمة في لعب بعض أنواعها كالجبين والشيولاته والحلوى السكرية وخلافها ، على مقدار ما تخزنه من الحوصلة ، وعلى درجة الحرارة المحيطة بها ، وطول عهد تعبئتها ، وهو غالباً مقدار ضئيل وخصوصاً ما يوجد منه في المواد الصلبة منها . ولا يؤثر هذا المقدار على الحالة الصحية العامة لمستهلكي مثل هذه المواد في حالة مداومتهم على استهلاكها يومياً .

التيتانيك : وهو معدن حديث العهد في صناعة الحفظ ، ولذلك تكاد أن تغل معظم المراجع العلمية من أبحاث مهمة تتعلق به . ولقد قام بعض رجال جامعة هارفارد الأمريكية في عام ١٩٢٤ بدراسة مدى تأكله بفعل عمليات الطهي المعتادة ، وتمكنوا من إثبات عدم تعرضه للتأكل بفعل المواد الغذائية إلا بمقادير ضئيلة للغاية ، وصلاحية للدوان في الأحماض بمقادير أكبر نسبياً لا تؤثر على الحالة الصحية العامة لمستهلكي مثل هذه المواد . ولقد أثبت بعض العلماء أخيراً قدرة الجسم على التخلص من جميع ما قد يتناوله الانسان في غذائه منه وطرده للخارج .

### ملخص عام عن المعادن وعملها بالنسبة :

قد مر ذكر معظم أنواع المعادن المهمة وأملاحها التي قد تتعرض المواد الغذائية المختلفة للتلوث بها ، وحاولنا في سردنا لها اثبات أبحاث كثيرة . ومنها يتضح عدم الثبوت بعد بصفة قاطعة عن تأثيرها على الحالة الصحية العامة ، وعن مدى أثرها السام . ويستثنى من ذلك معدنا الرصاص والزرنيخ اللذان قد ثبتت خواصهما السامة . وينتظر بعض الشك إلى المشتغلين بالتغذية عند دراستهم تلك الأبحاث بسبب إجرائها في حيوانات مختلفة وحقنها بمحاليل أملاح هذه المعادن عوضاً عن أطعامها بها . كما لا تدل تلك الأبحاث على تأثير هذه الأملاح عند مزجها بالطعام ، حيث يضعف تأثيرها في هذه الحالة ، لاحتدادها ببعض بروتيناتها عالو اطعمت الحيوانات بها بدون ذلك . كذلك أغفل معظم البحوث بيان التأثير النافع للمعادن وأملاحها عند تلوثها بالمواد الغذائية بمقدار مناسب . ويفضل على وجه عام استخدام المعادن في الصناعات الغذائية بقله ، حتى لا تتعرض المواد الغذائية للتلوث بها . أو بأحد أملاحها إلا بالقدر الذي تتطلبه طبيعة عمليات تحضيرها ، مع استخدام الأواني المبطنة من الداخل بمواد عازلة تتكون من مواد ورنيشية متعادلة عديمة التأثير على المواد الغذائية واستخدامها كلما تيسر ذلك .

**الخواص الصحية للواد الحافظة الكيائية:** كانت طريقة الحفظ بالمواد الكيائية أولى الطرق التي استخدمت في حفظ المواد الغذائية من الفساد ، ولقد كان البحث في مبدأ الأمر متجهاً نحو التخلص من الأحياء الدقيقة التي توجد ملوثة للواد الغذائية ، بغض النظر عن الاعتبارات الصحية المتعلقة بها . إلا أن تقدم العلوم الحديثة خلال الستين الأخيرة أخذت تظهر بالتدريج التأثير السام لمعظم هذه المواد عند زيادة مقدارها في المواد الغذائية المحفوظة عن قدر معين . ولقد أدى ذلك لبعض البلدان إلى وضع تشريعات تحظر استخدام بعضها وتقيّد استعمال البعض الآخر ، ولقد ساعدها في ذلك ظهور أو تقدم طرق الحفظ الأخرى .

ونظراً لما تحتمه طبيعة تحضير بعض المنتجات الغذائية كاللحوم المدخنة التي تولد لها عادة الغازات المتصاعدة من احتراق الخشب بمادة الفورميلين ، أو بغير الفاكهة المعدة للتجفيف بغاز ثاني أكسيد الكبريت ، أولاً تحتمه طبيعة استهلاك البعض الآخر كشراب الفاكهة الذي يحتفظ به من الفساد بإضافة ملح بنزوات الصوديوم أو حامض الكبريتوز إليه . فان هذه التشريعات الغذائية تسمح باستخدام مثل هذه المواد بمقادير محدودة .

وليس هناك شك في إضرار هذه المواد بالجسم ، وفي تأثيرها السام عليه عند زيادة المقدار المستخدم منها في المواد الغذائية عن قدر محدود يختلف باختلاف تركيبها الكيائي . كما أنه يتوقف إلى حد كبير على الحالة الصحية الذاتية للفرد المستهلك لها . ولذلك سوف نبين عند شرح لوجية الصحة لكل مادة منها . مقدار الجرعة السامة منها في المتوسط . للشخص سليم البنية . وتتلخص الخواص الصحية المهمة للواد الحافظة الكيائية الرئيسية فيما يأتي :

**حامض البوريك :** تعتبر مركبات عنصر البورون على وجه عام وحامض البوريك على وجه خاص كواد سامة ، فتتراوح الجرعة السامة من المادة الأخيرة بين ٠,٣ من الجرام إلى الجرام الواحد . وتحظر بلدان كثيرة استعماله كإداة حافظة ، فنع استعماله في كل من فرنسا وألمانيا وهولندة وإيطاليا وإسبانيا والولايات المتحدة ، ثم منع في بريطانيا العظمى منذ عام ١٩٢٧ . وكان يستخدم فيها من قبل في حفظ الزبدة والقشدة والمارجرين والبيض السائل المستورد من الصين واللحوم ومنتجاتها والأسماك المحفوظة والسوائل المرطبة .

ولقد أثبت (Rosl) ضعف القوة الحافظة لهذا الحامض ، مما يوجب استخدامه بكميات كبيرة ( تزيد في قيمتها عما يمكن للإنسان تحمله دون أن يتعرض للتسمم به ) للتخلص من جميع الأحياء الدقيقة . وبذلك على عدم صلاحية التامة كمادة حافظة .

**الفورمالدهيد :** ويستخدم غالباً في حفظ الألبان من الفساد البكتريولوجي ، إلا أن التشريعات الغذائية الحديثة تحظر استخدامه في هذا الغرض نظراً لتأثيره الضار . ولقد لخص

(Wiley) في عام ١٩٠٨ هذا التأثير في تعارضه مع عملية التثيل الجثائي الحيوية . وفي منعه للجسم من أداء وظائفه الحيوية ، وفي تثبيته الشديد لكثير من الإفرازات ، ويسمح بوجوده في منتجات غذائية معينة عند توليها لها بسبب طبيعة عملية تحضيرها ، ومثال ذلك اللحوم والأسماك المدخنة .

**حامض السيليسيك والساليسيلات :** وقد حظر استخدامها في بعض البلدان الأجنبية بسبب صعوبة تقديرها في المنتجات الغذائية بالضبط ، ولم يتم بعد الأبحاث الخاصة بعلاقتها بالصحة العامة . ولقد أشار (Wiley) في عام ١٩٠٨ إلى التأثير الضار للمقادير الكبيرة منها . وتتراوح الجرعة السامة من حامض السيليسيك بين ٠,٣ إلى ٠,٦ من الجرام ، ومن ساليسيلات الصوديوم بين ٠,٣٣ إلى ٠,٦٦ من الجرام .

**حامض الكبريتوز والكبريتات :** تنحصر الخواص السامة لهذه المواد في كونها مواد مخزلة قاتلة للأوكسدة ولامتصاص الأكسيجين من الأعضاء الداخلية للجسم ، مما يعارض عملية التثيل الجثائي الحيوية . وتنص معظم التشريعات الغذائية المعمول بها في البلدان الأجنبية على عدم زيادة مقدار ما يوجد منها في المواد الغذائية المحفوظة عن قدر معين يختلف باختلاف نوعها ، ويانه على البطاطات المصقة على آنية التعتة . وتتراوح المقدار السام من غاز ثاني أكسيد الكبريت بين ٠,١٧١ و ١,٠٢٠ جراماً . وأكثر أملاحاً استخدامها في صناعة الحفظ هي كبريتات الصوديوم ، وتتراوح المقدار السام منها بين ٠,٣٣٥ - إلى ١,١٩٩ جراماً .

**بنزوات الصوديوم :** يتميز هذا الملح بقرنه الحافظة الضعيفة ، ولذلك يستخدم بمقدار كبير نسبياً لقتل أو إيقاف نمو الأحياء الدقيقة الملوثة للواد الغذائية ، ونظراً لما تكتسبه المواد المحفوظة في هذه الحالة من طعم كيائي خاص وخصوصاً عند زيادة درجة تركيزه في الكيلوجرام الواحد منها عن الجرام الواحد ، مما يؤدي إلى التهاب المريء ، فإن استخدامه يقتصر في الواقع في الصناعات الغذائية على مواد معينة تخفف بالماء قبل استهلاكها للتغذية كشراب الفاكهة مثلاً .

ولما كان من المتعسر استعمال هذه المادة بمقدار يزيد عن الجرام الواحد في الكيلوجرام الواحد من بعض المنتجات الغذائية ، كالليه الغازية وعصير الفاكهة ، حتى لا تفقد طعمها المميز لها وحتى لا تكتسب طعماً كيائياً غير مقبول ، ولما كان لعدد الأحياء الدقيقة وأنواعها الملوثة لها تأثيراً كبيراً على المقدار المستخدم من هذه المادة في الحفظ ، فانه يفضل دائماً القيام بالشروط الصحية الكافية عند تحضيرها لحفض مدى تولدها البكتريولوجي ، حتى يتسنى استعمال هذا الملح بمقدار مناسب لا يزيد عن ٠,١ ٪ بالوزن . وتتراوح المقدار السام منه بين ٠,٣ من الجرام وجرامين في اليوم الواحد .



### ملخص الصمالي عن الخواص الصحية للمواد الحافظة الكيميائية :

قد مر ذكر الخواص الصحية للمواد الحافظة الكيميائية ويضخ أنها مواد سامة عند زيا مقدارها عن حد معين يختلف باختلاف نوعها ونوع المادة الغذائية وطريقة تحضيرها ومقدار الخوصصة الحقيقية لها . ولاشك في إضرار المقادير الصغيرة منها بالجسم ، غير أنه يمكن غا في الحالة الأخيرة من إيقاف تأثيرها لاتحاد بروتينات الغذاء بها وإفرازها للخارج .

وبفضل دائماً استخدام إحدى طرق الحفظ الأخرى كالتمقيم أو البسترة أو التبريد الصناعي . غير أنه توجد أنواع معينة من المنتجات الغذائية يقضى تحضيرها أو تمهينها أو استهلاكها الغذائي الاحتفاظ بها معرضة للهواء الجوي كشراب الفاكهة مثلاً ( بعد إذا غطاء الاناء المعبأ فيه ) مما يقضى المحافظة عليها من التلوث البكتريولوجي .

ولذلك لا توجد حتى الوقت الحاضر وسيلة أخرى للحفظ يتسنى استعمالها في مثل هذه الحالات بدلا عن المواد الحافظة . ويراعى فيها خفض مقدار التلوث البكتريولوجي للمواد الغذائية إلى أقل حد ممكن عملياً حتى يتسنى استخدام مقادير ضئيلة من المواد الحافظة الكيميائية لتقليل تأثيرها الضار بالناس .

التلوث البكتريولوجي للمواد الغذائية : وتنحصر أنواعه المهمة (عدا الحالات الوبائية كالكوبرا) فيما يأتي :

التلوث بباسيلوس التيفويد : تعتبر الألبان ومياه الشرب كأهم المواد الغذائية الصالحة لتلوث ونشر حي التيفويد . فتعرض الألبان للتلوث بباسيلوسها عند عدم العناية بالحليب ، أو عند تداولها بواسطة حاملين العدوى . وترجع غالباً أسباب التلوث إلى العامل الأخير قبل البسترة أو بعدها على حد سواء . ويتطلب ذلك مراقبة العمال وعائلاتهم طيباً ، والعناية بعملية البسترة واستعمال طرق الملى الآلية ، واتخاذ الشروط الصحية الكافية لمنع تلوثها ، ويحفظ الباسيلوس في الزبدة المصنوعة من ألبان ملوثة بقوته الحيوية لمدة تتراوح بين أسبوع واحد وخمسة شهور . على عكس الأنواع المختلفة للجن التي تتدر صلاحيتها لنشر عدوى هذه الحمى . وتتميز بالتدرمة بشدة تعرضها للتلوث بهذا الباسيلوس وبصلاحيتها التامة للاحتفاظ به على حالة فعالة لمدة قد تزيد عن الستين .

وتزداد أهمية العناية بمياه الشرب في المناطق الحالية من نظام المجارى والتي يعتمد فيها على تصريف المياه المستهلكة بالحمة بالفضلات إلى باطن الأرض . ويتطلب ذلك بعد مواقع الآبار المتوازنة عن أماكن الصرف .

وتعرض الخضروات الورقية النامية بالقرب من سطح التربة الزراعية ، وكذلك ثمار الشليك ، للتلوث بهذا الباسيلوس عند التسميد بروت رطب أو مياه المجارى أو بأسمدة بلدية جديدة . كذلك تتعرض ثمار الفاكهة عند سقوطها فوق سطح مثل هذه الأراضي للتلوث به . وتعتبر الاستريديا كأهم الحيوانات البحرية عرضة للتلوث بهذا الباسيلوس تبعاً لطبيعة نموها وتكاثرها مما يعرضها للتلوث بمياه المجارى المنصرفة إلى البحار .

وليس عملية التبريد حتى درجات التجمد معقمة للمواد الغذائية تمقيماً مطلقاً ، ونظراً لما يتطلبه تحضير بعض أنواعها من عدم استخدام الحرارة المرتفعة فإنه يجب المحافظة التامة على مثل هذه المواد منعاً لتلوثها . وينقل هذا الباسيلوس عادة بواسطة الذبابة المنزلية يحملها له على أعضائها الخارجية وتتراوح طول مدة احتفاظها بحيويته في هذه الحالة بين يومين إلى عشرين يوماً . كذلك قد تنقل عدوى هذه الحمى بواسطة حامل باسيلوسها . وينقسمون إلى نوعين : الأول يعرف بالحامل للملأس ( أو الحامل العادى للعدوى ) ، وهم أناس أصحاء لم يصابوا بالحمى غير أنهم يفرزون الباسيلوس في فضلاتهم . ويعرف الثانى بالحامل الناقه وهم أناس أصيبوا بالحمى وتم شفائهم إلا أن إفرازاتهم تستمر في احتوائها على الباسيلوس لمدة قد تصل عدة شهور بعد تمام شفائهم كما قد يحتفظ بعضهم بالباسيلوس في إفرازاتهم على حالة مزمنة . ولاشك في خطورة أثر حامل هذه العدوى . وخصوصاً النوع الأول . في نقل ونشر هذا المرض مما يستدعى شدة المراقبة الطبية على جميع المتصلين بالصناعات الغذائية .

وتتوقف عدوى حي التيفويد على مدى احتفاظ الباسيلوس بحيويته ، ولا تزال عوامل كثيرة في هذا الشأن غامضة ، نظراً لصعوبة العثور على هذا الباسيلوس في بيئاته الطبيعية خارج الجسم ، فيتوقف ذلك مثلاً في حالة المواد البرازية على تركيبها وتركيب التربة الزراعية الملوثة به ، ودرجة الحرارة وعلى قد ما يوجد معه من أنواع البكتريا الأخرى . ولذلك قد يعيش الباسيلوس في هذه الحالة عدة ساعات قليلة ، أو لمدة يوم كامل ( وهي الفترة المعتادة ) ، أو لمدة أطول وهي حالة نادرة . ويحفظ الباسيلوس بحيويته زمن الشتاء لمدة خمسة شهور في المواد البرازية . كما يعيش في الاستريديا طول الوقت الذي يبقى فيه هذا الحيوان صالحاً للأكل . ولا تزيد مدة حياته في الماء عادة عن يومين . وتبلغ أسبوعاً كاملاً عند التلوث الشديد . وبذلك الباسيلوس في الثلج في مدة قصيرة ، فقد لا يزيد ما يتبقى منه حياً بعد ثلاث أسابيع من حين التلوث عن ١/١٥ . من مجموع العدد الأصلي ، وتهلك جميع خلاياه تماماً في فترة تقرب من أربع شهور .

وعلى العموم يتوقف طول احتفاظ هذا الباسيلوس بحيويته في المواد الغذائية على عدد

أحيائه . وعلى أنواع البكتريا الأخرى الموجودة معه فيها . وعلى عوامل أخرى كدرجة الحرارة . وشدة الضوء . ودرجة تركيز العناصر الكيميائية المهيمنة لها وغيرها .

التلوث بالبكتريا السلية : يعتبر اللبن كأكثر المواد الغذائية الناقلة للسل سواء في ذلك لبن الأم المصابة به أو لبن الأبقار . وتنقل عدواه إلى منتجاتها كزبد القشدة والجبن ، ويحتفظ البكتريا بحيويتها في اللبن لمدة قد تزيد عن السنتين ، كما تنقل العدوى للإنسان عند استهلاك اللحوم المصابة بالسل وخصوصاً في حالة عدم انضاجها إنضاجاً كافياً بالحرارة المرتفعة . ويفضل دائماً إعدام مثل هذه اللحوم . أو استهلاكها في تحضير بعض المنتجات كالسوسج (في حالة عدم شدة الإصابة) وذلك بعد طبخها تحت ضغط مرتفع . كذلك تنقل العدوى للإنسان عند استهلاكه لظيور أو ريش مصابة بالسل .

التلوث بالمستعمرات البكتيرية : وتنقل عادة عدواها بواسطة المصابين . وتعتبر الحالات المرضية المعقدة وكذلك حاملي البكتريا كمعدن شديدي الأهمية في نشر العدوى التي تنتقل عن طريق مباشر بالملامسة . أو عن طريق غير مباشر عن سبل المواد الغذائية ، وأدوات الطعام . والملابس والياضات المنزلية . والماء . في الحالات الوبائية . كما قد تنقل بواسطة اللبن الملووث . ويشتمل حاملي البكتريا على الأصحاء والناقلين ، ويتميز الناقلون بإفرازهم للبكتريا لمدة أسابيع بعد شفائهم كما قد يصبح البعض منهم حاملين دائمين للعدوى ، وفي هذه الحالة يستمر إفرازهم للبكتريا في الإراز على حالة غير منتظمة . ويصابون من وقت إلى آخر بنكسة مرضية ضعيفة يزداد خلالها إفرازهم للبكتريا بدون تغير في حالتهم الصحية العامة ما عدا ما يصيبهم من ضعف عام . وتنقل العدوى إلى المواد الغذائية عن سبل حاملها .

يجب أن يكون العمال المشتغلين بعملية التحضير والتجهيز حاملين لها . ولذلك يقتصر تلوث المواد الغذائية على الأنواع التي لا تتطلب عمليات تجهيزها المعاملة بالحرارة المرتفعة كاللحوم الغذائية المجمدة والألبان المستهلكة بدون تعقيم . وعند تخزين المواد الغذائية الملوثة بالبكتريا لمدة ملامحة تكتفي لإفراز توكسيناتها فاتها تصبح سامة غير صالحة للاستهلاك الغذائي وتتميز أعراض التسمم في هذه الحالة باضطرابات وآلام معدية ومعوية شديدة قد تنتهي بوفاة المصابين بها .

التلوث ببكتريا مجموعة السالونيلا : ويصاحب هذا النوع من التلوث الغذائي إصابة المستهلكين للغذاء الملووث باضطرابات وآلام معدية ومعوية حادة من جيشان النفس ، وفي بعض معوى . وإسهال شديد . وتظهر هذه الأعراض عادة فجأة بعد تناول الغذاء الملووث . فيشعر المصاب بصداغ شديد وقشعريرة ، ثم بآلام معدية ومعوية حادة ، ثم يصاب بإسهال شديد تتميز إفرازاته برائحة كريهة ، ويتحول البراز بعد فترة قصيرة إلى إفرازات سائلة القوام ذات

لون أخضر غالباً كما قد يتعرض المصاب للاغواء والضعف الجنسي العام ، أو العرق الشديد تبعاً لمدى شدة الإصابة . ولا يصاحبها ارتفاع مهم في درجة الحرارة ، فلا تزيد عادة عن ٣٨,٧ مئوية ، كما يشعر المصاب بظلمة شديدة ويقل بوله .

وتتراوح مدة ظهور هذه الأعراض المرضية على المصاب بين ستة إلى إثني عشر ساعة من حين تناوله للطعام الملووث ، وتبلغ غالباً مدة قدرها أربع ساعات أو أقل ، ومن النادر أن تزيد عن ٧٢ ساعة ، وتختلف هذه المدة باختلاف حالات التلوث كما قد تختلف في الحالة الواحدة من التسمم الغذائي . ويؤدي التسمم إلى وفاة المصاب خلال يوم كامل من حين تناوله الغذاء الملووث كما قد يؤدي إلى حالات بسيطة لا تتميز إلا بأسهال بسيط .

ولا تزيد عادة طول مدة الإصابة وأعراضها المرضية المختلفة عن يومين ، غير أن مدة النقاهة تتطلب مدة أطول ، وتتوقف شدة الأعراض على نوع البكتريا أو الأنواع الملوثة للغذاء ، وعلى مقدار ما أفرزته من توكسيناتها السامة في الغذاء ومقدار الغذاء ونوعه ، والحالة الطبيعية الذاتية للشخص المصاب . وتبلغ نسبة الوفاة الناشئة عن هذا النوع من التسمم ١,٥ ٪ من مجموع إصاباته . وتتطلب تعيينه دراسة طريقة تحضير المادة الغذائية المشتبه في تلوثها ، والألمام بجميع الأعراض المرضية ، ومحاولة عزل البكتريا المسببة للتلوث من دم المصاب أو بوله أو برازه أو أمعائه ، واختبارها بكتريولوجياً . ولا تدل دائماً الأعراض المرضية السابقة على تسمم غذائي ففعل أحد أنواع بكتريا هذه المجموعة ، فالعامل المهم المول عليه هنا ينحصر فقط في الاختبار البكتريولوجي الكامل مع دراسة الظواهر المتقدمة ذكرها .

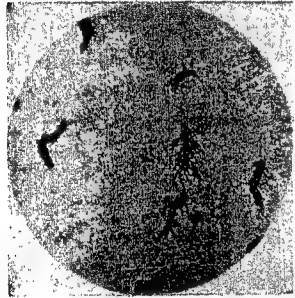
وأكثر المواد الغذائية عرضة لتلوث ببكتريا مجموعة السالونيلا هي اللحوم وخصوصاً خوم البقر والخنزير ، وكذلك الأسماك والألبان ومنتجاتها ، والبيض والقطائر السميكة . وتكثر هذه البكتريا خلال فصول معينة من السنة وخصوصاً زمن الصيف بسبب ارتفاع درجة الحرارة التي تساعد على نموها وتكاثرها ، وازدياد مدى تعرض المواد الغذائية للتلوث بها وبإفرازاتها السامة وخصوصاً الألبان ومنتجاتها .

التسمم البوتيوليني : تتعرض المواد الغذائية وخصوصاً قليلة الحوضة منها للتلوث بجراثيم بكتريا تعرف باسم (*Bacillus botulinus*) وعلمياً باسم (*Clostridium botulinum*) تفرز بها إفرازات سامة وتحملها إلى مواد غير صالحة للتغذية عند تعيقها في العلب الصفح . وتعرف حالة التسمم الناشئة عنها بالتسمم البوتيوليني (*Botulism*) ، وشهدت حالات التسمم الأولى منها لأول مرة في ألمانيا من السوسج في عام ١٧٣٥ ، ثم تمكن العالم الليجي (*Van Ermengem*) في عام ١٨٩٧ من عزلها من لحم الخنزير المحفوظ في العلب الصفح . وكان يظن

توجد في التربة الزراعية على حالة جراثيم أى في طور الخور، وتؤدى وظائفها المختلفة في غياب الهواء الجوى وتتحول حينئذ إلى دورها الخضرى النشط وتفرز إفرازاتها السامة.

السلالات البكتريولوجية للبكتريا : تنقسم بكتريا البوتيوليس التي تصيب الانسان إلى سلاتين أحدهما هي السلالة (A) والآخرى (B)، وتفرز السلالة الأولى التوكسين (A) والثانية التوكسين (B)، ويتميزان عن بعضهما في سكون المواد المضادة للتوكسين الأول (Anti-Toxin A) غير فعالة في مقاومة التوكسين الثانى والعكس بالعكس. وتوجد لها ثلاث سلالات تعرف على التوالى بالرموز C، D، E تصيب الأول منها البط في بعض البلدان الأجنبية، وتصيب الثانية الماشية في اتحاد جنوب افريقيا، والثالثة الخيل في البلاد الأخيرة أيضاً. الوصف المورفولوجى للبكتريا وخواصها الحيوية : وهي باسيلوس غصوى الشكل كبير

الحجم نوعاً ما، يتحول إلى شكل كلوستريديوم عند تكون الجراثيم به، والباسيلوس غير هوائى لا يؤدى وظائفه الحيوية إلا في حالة غياب الهواء الجوى، وتلون عند اختياره بطريقة جرام البكتريولوجية، وتتميز جراثيمه بشكلها البيضاوى وتكونها في أحد طرفي الخلية محولة شكلها إلى شكل الكلوستريديوم. ويتراوح حجم الباسيلوس بين ٤ إلى ٦ ميكرون في الطول، و ٠.٩ إلى ١.٢ ميكرون في العرض، وتترتب في أزواج إلى اثنين منه يلتصقان ببعضهما عند نهايتها



باسيلوس بوتويلينس (السلالة C)

المستديرين. وتتميز هذه البكتريا بضامة حركتها إذ لا يحيط بمجدارها الخارجى أكثر من ٤-٨ من الأذنان.

وتعتبر عصارة قلب الثور والمخ كأفضل البيئات البكتريولوجية الصالحة لنموها. ويرداد نموها عند إضافة سكر الجلوكوز إلى البيئة، وكذلك عند إضافة مقدار من ملح الطعام لا يزيد عن ٠.٥٪ على أن تكون قليلة الموصحة أو متعادلة (بمعنى أن تتراوح قيمة الأس الأيدروجينى للبيئة بين الرقمين ٨.٥ و ٦)، وتبلغ قيمة الحرارة المثلى لها درجة قدرها ٣٠° مئوية (٨٦° فهرنهايت)، ويصاحب نموها أحياناً رائحة مزجة تماثل رائحة الزبدة الزخعة أو جبن الروكفور.

التسمم الناشئ عن هذه البكتريا وأعراضه : يتميز توكسين هذه البكتريا بصلاحيته

في بادئ الأمر قصر حالات هذا النوع من التسمم على منتجات اللحوم، إلا أنه لوحظ بعد ذلك حالات أخرى كثيرة ناشئة عن بعض منتجات الفاكهة المخفوظة في العلب الصفيح. ولقد أخذ البكتريولوجيون منذ ذلك الوقت في دراسة الصفات المختلفة لهذه البكتريا ووظائفها المتنوعة ومدى تأثير طرق الحفظ المختلفة عليها. ويمكن (Dickson) من إثبات مقاومة جراثيم هذه البكتريا لفعل الحرارة المرتفعة وهلاكها في درجة غليان الماء بعد خمس أو ست ساعات، ثم تمكن (Esty) في عام ١٩٢٥ من وضع درجات الحرارة اللازمة لتعقيم المواد الغذائية المعبأة في



باسيلوس بوتويلينس (السلالة B)



باسيلوس بوتويلينس (السلالة A)

العلب الصفيح. ولما كانت صناعة الحفظ في القطر المصرى ما تزال في دورها الابتدائى فإن هذه البكتريا لاتزال محبولة ولم يبدأ بعد البحث لمعرفة وجودها في تربتنا الزراعية من عدمه، كما أنه لم يبحث بعد فيما إذا كانت هذه البكتريا سبباً في حوادث التسمم الغذائى المحلى.

ولقد بلغ مجموع حالات التسمم الناشئة عن إفرازات هذه البكتريا في ألمانيا بين عامى ١٩٧٣ و ١٩١٣ عدداً قدره ١٢١٣ حالة. تشمل ٣٦٥ وفاة. بمعنى أن نسبة الوفاة الناشئة عن إفرازاتها السامة في المواد الغذائية قد بلغت ٣٠.١٪ من مجموع حالات التسمم بها. كذلك بلغ مجموع حالات التسمم الناشئة عن إفرازاتها أيضاً في الولايات المتحدة بين عامى ١٨٩٩ و ١٩٣٢ عدداً قدره ٢٠٥ حالة تسمم، ولم تعرف تماماً عدد حالات الوفاة الناشئة عنها.

المواضع الطبيعية للبكتريا : توجد هذه البكتريا بكثرة في تربة الاراضى الزراعية المزروعة عنها في الاراضى البكر التي لم تستخدم بعد للزراعة. ولما كانت هذه البكتريا غير هوائية، فإنها

العلب الصفيح لنوع هذا الباسيلوس عند توليدها بجراثيمه ، نظرا للتفرغ الهوائي للعلب ، وملاءمة هذه الحالة لنموه . وعلى العموم لا يتعرض جميع المواد الغذائية ذات الخوصلة المرتفعة لنموه عند توفر العوامل الملائمة له . غير أنه قد يتعرض بعضها ( عند التخمر قبل التعبئة ) إلى التلوث به ونموه ، ومثال ذلك ثمار الكثرى والشمش وصلصة الطماطم المحفوظة في العلب الصفيح ويستدعى ذلك حفظ المواد الغذائية على وجه عام في أقصر وقت ممكن من حين القطف حتى لا يتعرض للاختار . وعلى عكس ذلك تعرض جميع المواد الغذائية قليلة الخوصلة إلى نمو هذه البكتريا عند توفر العوامل الملائمة .

ولما كان العامل الرئيسي في حفظ المواد الغذائية في العلب الصفيح والاحتفاظ بها في حالة صالحة للتغذية ، ينحصر في تعقيمها بالحرارة المرتفعة ، لذلك يتأق على الصانع دائما استخدام الدرجة الكافية لقتلها تماما . ويتوقف ذلك على مقدار الخوصلة التي تحتويها المواد الغذائية ، وعلى حجم العلب المعدة للتعبئة ، وتبلغ في المتوسط ١٠٠° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة للفاكهة والخضروات الحمضية ، و١٣٠° مئوية لمدة لا تقل عن ٤٠ دقيقة للخضروات غير الحمضية . ونظرا لما قد يتعرض له الخضروات غير الحمضية من التزق بسبب الحرارة المرتفعة المستخدمة في التعقيم ، يفضل أحيانا إذابة أحد الأحماض العضوية المناسبة بواقع ٠,٥ - ٠,١ ٪ في المحلول الملحي المضاف إليها ، حتى ييسر التعقيم في درجة ١٠٠° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة . ونظرا لعدم التثبت من خلو المواد الغذائية المخزنة في درجات التجمد من التلوث بهذا الباسيلوس ، فإنه يحسن دائما إضافة بعض الأحماض العضوية كحمض الستريك أو الاستيك إلى الخضروات غير الحمضية أثناء إعدادها ، كما يفضل أحيانا سلقها في الماء ، أو البخار الحى قبل حفظها مع غلى مثل هذه المواد قبل استعمالها للأكل .

البسوم التعقية : وهى مواد كيميائية سامة ، تنشأ عن الانحلال البكتريولوجى للواد الأروتية العضوية بعملية غير هوائية ، ترجع إلى فعل أحياء دقيقة غير هوائية من النوع الاجبارى المحللة للبروتينات . كما تقوم بعض الأحياء الهوائية بالأنواع التى تشملها مجموعات البروتوس والفلون والسياتيلس بتحويل البروتينات ، غير أن مقدورها الانحلالية تبدأ فقط بعد انحلال المواد البروتينية انحلالا ابتدائيا بالأحياء الأولى السابقة الذكر . وتتكون المواد النهائية الناتجة من الانحلال البكتريولوجى للبروتينات من الأمونيا وأزونات ونائى أكسيد الكربون وكبريترو الأندروجين والميثان وغيرها ، وهى مواد غير قابلة للانحلال ، ولا تكسب المواد الغذائية عند وجودها بها ( بالمقدار الذى توجد فيها عادة عند تحللها ) خواصا سامة .

ويرتبط بهذا التسمم النوع الذى عرف قديما بالتومينات ، وهى مواد قاعدية أروتية تنشأ

للاحتصاص مباشرة بواسطة الدم من قناة الهضم ، وإصابته للأطراف العصبية مؤدياً بذلك إلى ظهور أعراض التسمم ( خلال ١٨ - ٣٦ ساعة من حين الاستهلاك ) وتتلخص فى : احتقان المعدة وحوال العينين . وتشنج اللسان . وضعف جثاى عام . وتشنج البلعوم والمرئى ، والامساك . واشتداد النفض . وهبوط درجة الحرارة الطبيعية للجسم . ويموت المصاب في حالة شدة التسمم متأثراً غالباً من ضيق تنفسه . ولا يوجد للأعلاج ناجع لهذا النوع من التسمم . وقد يحتمن المصاب بأعراض مضاد لنوع الإفراز السام . غير أن صعوبة التثبت من سلامة البكتريا المسية للتسمم تمنع عادة نجاح هذه الطريقة . ولذلك يكتبى بالراحة التامة وعدم الإتيان بأى مجهود جثاى لحفظ القوى الحيوية للجسم ، وتقدر حالات الوفاة الناشئة عن هذا التسمم بمقدار يبلغ ٦٤ ٪ من مجموع الإصابات .

مدى تلوث المواد الغذائية المحفوظة بباسيلوس البوتد ليس : تعرض بعض المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيح والتي لم يتم تعقيمها على الوجه الكافى لنمو هذا الباسيلوس . ولا تصلح الفاكهة على وجه عام وخصوصاً الحمضية منها التي لا يزيد قيمة أسها الأيدروجينى عن ٤,٠ لنمو جراثيمه ، ويكتفى لذلك تعقيم الفاكهة ومنتجاتها بالماء في العلب الصفيح في درجة قدرها ١٠٠° مئوية ( ٢١٣° ف ) لمدة ٣٠ دقيقة في المتوسط ، وأما الخضروات فإنه بالنسبة لنموها بالقرب من سطح الأرض وتعرضها للتلوث بجراثيم هذا الباسيلوس التي قد توجد في التربة الزراعية ، وكذلك بالنسبة لقلته ما تحتويه من الخوصلة ، فإنه يجب تعقيمها تعقيماً كافياً لقتل جميع الجراثيم التي قد تكون ملوثة بها ، وذلك في درجة قدرها ١٣٠° مئوية ( ٢٤٨° ف ) لمدة لا تقل عن ٤٠ دقيقة تبعاً لحجم العلب الصفيح المستخدمة في التعبئة . ويكتفى في حالة الخضروات الحمضية كالطماطم ومنتجاتها ونثار الشليك ، التي يبلغ قيمة أسها الأيدروجينى الرقم ٤,٠ أو أقل ، التعقيم في درجة قدرها ١٠٠° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة . وتتوقف سرعة تشبع الحرارة أثناء تعقيم الخضروات على وجه عام على مدى ملئ العلب ودرجة تركيز الملح في المحلول الملحي . وكذلك على حجم المحلول الملحي المضاف إلى الخضروات . وتراعى دائماً هذه الاعتبارات في عمليات التعقيم مع السباح بدة إضافية عن الوقت المقرر للتعقيم . ويتوقف طول هذه المدة الإضافية على سرعة تشبع الحرارة في المواد المحفوظة وارتفاع درجة حرارة الجزء الموجود منها في منتصف العلب إلى الدرجة المستخدمة في التعقيم . وفضلاً عن ذلك يتعرض جميع الأوجوم والامساك المعبأة في العلب الصفيح لفعل هذه البكتريا . ولذلك يجب تعقيمها بواسطة درجات مرتفعة من الحرارة لا تقل عن ١٣٠° مئوية .

تأثير ضرق الحفظ المنخفضة على الباسيلوس : تعرض غالباً المواد الغذائية غير الحمضية المعبأة في

17. Lusk, G. ; The Science of Nutrition, (1928).
18. Macdonald, G. ; Food Facts and Diet Planning, (1939).
19. Macleod, J. J. R. ; Physiology and Biochemistry in Modern Medicine, (1930).
20. Nord, F. F. ; Mechanism of Enzyme Action and Associated Cell Phenomena, (1929).
21. Park, W. H. and Williams, A. W. ; Pathogenic Micro-Organisms, (1934).
22. Parsons, T. R. ; Fundamentals of Bio-Chemistry, (1927).
23. Rosenau, M. J. ; Preventive Medicine and Hygiene, (1935).
24. Sherman, H. C., and Smith, S. L., The Vitamins, (1931).
25. Sherman, H. C. ; Food Products, (1931).
26. Sherman, H. C. Chemistry of Food and Nutrition, (1937).
27. Tanner, F. W. ; Food Borne Infections and Intoxications, (1933).
28. Tanner, F. W. ; The Microbiology of Foods, (1932).
29. Tanner, F. W. ; Bacteriology, (1937).
30. Tressler, D. K., Joslyn, M. A. and Marsh, G. L., Fruit and Vegetable Juices, (1939).
31. Waldschmidt-Leitz ; Enzyme Actions and Properties, (1929).
32. Walker, J. ; Medical Organic Chemistry, (1919).
33. Winton, A. L., and Winton, K. B. ; Structure and Composition of Foods ; (4 volumes), (1935 and 1937).
34. The British Pharmaceutical Codex, (1934).
35. Annual Review of Biochemistry, Stanford University, Calif., (1932).
36. A System of Bacteriology ; (9 volumes), Medical Research Council ; (1931).

(٣٧) عبد المجيد رمزي : في تطبيق علم الصحة (١٩٣٩) .

(٣٨) عبد الواحد الوكيل بك : علم الصحة (١٩٤٠) .

(٣٩) محمد طلعت وأحمد حسن : علم وظائف الأعضاء (الجزء الأول) (١٩٤٠) .

ب — مجلات

1. Aref, H. and Cruess, W. V. ; An Investigation of the Thermal Death Point of *Saccharomyces Ellipsoideus* ; Jour. of Bacteriology, Vol. 27, No. 5, (1934).
2. Benthath, Rusznyak and Szent-Györgyi ; Nature ; 138, 798, (193) .
3. Booher ; Jour. Biol. Chem., 114, XiV, (1936).

عن الانحلال البروتيني البكتريولوجي للبروتينات . ونظراً لقاعدتها ومشابهتها في ذلك المواد الشبيهة بالقلويات الموجودة بالنباتات ، فلقد سري الاعتقاد في المبدأ بكونها مواد حيوانية شبيهة بالقلويات وهو اعتقاد ظهر خطأ في الوقت الحاضر . ويرجع اسم التومينات (Ptomaines) إلى (Selmi) في عام ١٨٧٠ ، حيث اشتقها من لفظ (Ptoma) أى الجثة وأطلقها على مواد سامة قاعدية تشابه المواد الشبيهة بالقلويات الموجودة بالنباتات .

وتتكون التومينات من مواد كيميائية مشتقة من الأمونيا ، بتركب ثلثاها من عناصر الكربون والأيدروجين والأزوت . وتتميز المركبات المحتوية منها على عنصر الأكسجين بخواصها السامة الشديدة . ومثالها المركب المعروف باسم ثالث ميثيل الأمين . وتتميز هذه المركبات السامة بعدم تكونها في المواد المتحللة تحللاً تعفنياً قبل اليوم السابع من بدء تحلل هذه المواد ثم باختلاف وجودها منها بعد ذلك .

المراجع

١ — كتب

1. Bodanky ; Introduction to Physiological Chemistry, (1930).
2. Bronson ; Nutrition and Food Chemistry, (1930).
3. Brooks, R. O. ; Critical Studies in the Legal Chemistry of Foods, (1927).
4. Browning, E. ; The Vitamins ; Monograph ; (1931).
5. Buchanan, E. D., and Buchanan, R. E. ; Bacteriology, (1930).
6. Chalmers, C. H. ; Bacteria in Relation to the Milk Supply, (1935).
7. Cruess, W. V. ; Commercial Fruit and Vegetable Products, (1938).
8. Ellis and Macleod ; Vital Factors of Foods, (1922).
9. Gortner ; Outlines of Biochemistry, (1929).
10. Harris, L. J. ; Vitamins in Theory and Practice, (1937).
11. Harris, L. J. ; Vitamins and Vitamin Deficiencies, (1938).
12. Hawk, P. B., and Bergeim, O. ; Practical Physiological Chemistry, (1938).
13. Henrici, A. T. ; Molds, Yeasts and Actinomycetes, (1930).
14. Hope, E. W., and Hanna, W. ; Industrial Hygiene and Medicine, (1923).
15. Leach, A. E., and Winton, A. L. ; Food Inspection and Analysis, (1920).
16. Leighton, G. ; Botulism and Food Preservation, (1923).

## الباب الثالث

المكونات الطبيعية للطعم والرائحة واللون في النباتات : الطعم الحلو ، السكريات الطبيعية وطرق تقديرها ، السكريات الصناعية ، الطعم الملحي ، ملح الطعام وطرق تقديره ، الطعم الحامض ، الحوضة الظاهرية والحقيقية ، الأحماض الطبيعية النباتية ، للعادات الحامية المتعلقة بالهاليل السكرية والملحية والحامضية ، النكهة العطرية النباتية والمستحضرات الصناعية ، الألوان النباتية وطرق تقديرها .

يرجع الطعم والرائحة إلى بعض المركبات الكيميائية . ويرتبطان بحاسيتي الذوق والشم . وتؤثر الحاسة الأخيرة على الجهاز العصبي مباشرة مؤدية إلى ادراك رائحة المواد قبل التحسّن من تمييز موضعها . وهي في ذلك تختلف عن حاسة الذوق . التي تتطلب اتصال اللسان مباشرة بالمواد التي يراد ادراك طعمها . والطعم المواد الغذائية أهمية فسيولوجية خاصة . وليس لمواد الطعم تأثيراً أو فائدة حيوية مباشرة من وجهة التركيب الكيميائي . إلا أن لتكبتها ( الطعم والرائحة مجتمعان ) تأثير مباشر على الأعصاب الحساسة لسان الميزة بين الطعم المقبول وغير المقبول . ويؤدي انتقال هذا الاحساس العصبي إلى أعصاب القناة الهضمية إلى تنبيه الشهية . وتنشيط حركة المعدة بالنال . أو إلى إحداث حالة مغامرة . ولا شك في أن عملية التثيل الجنائي للمواد الغذائية تتطلب تنشيط الافرازات المعدية والمعوية .

وليس الطعم بمادة ، بل هو خاصية طبيعية لبعض المركبات الكيميائية . ويمكن تعريفه إلى حد ما كظاهرة طبيعية لتفاعل معين لا يتيسر ادراكها الا بواسطة الأعصاب الحساسة للسان . ومن هذا التعريف يتسنى تحليل العوامل التي تساعد على انتقال الطعم أو النكهات الطبيعية إلى المنتجات الغذائية والعطرية وما أمثاله . وينقسم الطعم إلى أربعة أقسام هي :

### الطعم الحلو :

ومصدره في المنتجات الغذائية المواد السكرية الطبيعية ، ويستخدم سكر القصب أو البنجر في الصناعات الغذائية . كما يستعمل الدكتوروز ( سكر النشاء أو عسل البطاطا ) بقلّة في تحضير بعض المنتجات الرخيصة . وتكون المواد السكرية في ثمار الفاكهة من السكر المحول . ولكنها

4. Cruess, W. V ; The Relation of PH value and Preservative Action : Fruit Prod. Jour., April (1931).
5. Cruess, W. V., Aref, H., and Irish, J. H. ; Pasteurization Investigations ; Fruit Prod. Jour, August 1933.
6. Cruess, W. V. ; Hydrogen-Ion Concentration in Preservative Action ; Ind. and Eng. Chem. ; Vol. 24, Page 648. June (1932).
7. Cruess, W. V., and Irish, J. H. ; Further Observations on the Relation of pH value to Toxicity of Preservatives to Micro-organisms ; Jour. of Bact., Vol 23, No. 2., Feb. (1932)
8. Clayton, W. ; Preventing Food Spoilage, Food Manufacture ; Vol 13, No, 12, (1939).
9. Dewberry, E. B. ; Food Poisoning : Food Manufacture, Vol. 13, No. 2, (1938).
10. Karrer, P.; The Chemistry of Vitamins A and C; Chem. Review, 14, 17—30, (1934).
11. Tomkins, R. G. ; The Microbiology of Fruit ; Jour. of the Soc. of Chem. Ind. ; Vol. L V., No. 11, (1936)
12. Williams, R. R., and Cline J. K. ; Synthesis of Vitamin B ; J. Am. Chem. Soc., 58, (1936).

### ح — نصرات فبة

1. Cruess, W. V. ; The Fermentation Organisms of Calif. Grapes ; U. C. Pub. in Agr. Sci., Vol. 4, No. 1, (1918).
2. Cruess, W. V., and Fong, W. Y. and Liu, T. C. ; The Rôle of Acidity in Veg. Canning ; Hilgardia, Vol. 1, No. 13, (1925).
3. Cruess, W. V. Richert, P. H., and Irish, J. H. ; The Effect of Hydrogen-Ion Conc. on the Toxicity of Several Preservatives to Micro-organisms ; Hilgardia, Vol. 6, No. 10, (1931).
4. Coyne, F. P. ; The Effect of Carbon Dioxide on Bacterial Growth ; Proceedings of the Royal Soc., B., Vol. 113, (1933)
5. Haines, R. B. ; The Minimum Temp. of Growth of Some Bacteria ; Jour. of Hygiene, Vol. 34 No. 2, (1934).
6. Haines, R. B. ; Bacteria in Frozen Vegetables and Fungi in Timber ; Paper Read Before the British Assoc. of Refrigeration ; Session 1936—37, Feb. (1937).
7. Haines R. B. ; Moulds, Bacteria and Taint in Refrigerated Produce, Paper Read Before the British Assoc. of Refrig. : Session 1936—37, Dec. (1936).
8. Joslyn, M. A., and Cruess, W. V. ; A Comparative Investigation of Certain Film-Forming Fungi ; Hilgardia. Vol. 4, No.9, Nov. 1929.

وتتوقف قوة الطعم على درجة تركيز المواد الحاملة له في المواد الغذائية المتنوعة ، وعلى مدى نقاء تركيبها . وتتأثر إلى حد كبير بأنواع خاصة من الشكبات العطرية المختلفة عنها في الصفات والخواص . وتعتبر النكهة العطرية كظاهرة طبيعية لمركبات نباتية معينة ، ويختلف لذلك نوعها باختلاف تركيبها . ولا يوجد الطعم الناشئ عن هذه الشكبات على حالة مستقلة بل مختلطاً بأحد الأنواع السابقة . ويؤدي وجوده معها إلى تحسين الطعم والنكهة المميزين للبادئة النباتية . وستأول دراسة كل منها فيما يلي :

### مكونات الطعم الحلو :

أولاً - السكريات الطبيعية : وتوجد عادة بالنباتات على حالة سكروز أو حالة محولة (جلوكوز وفركتوز) . وتتميز هذه المركبات الغذائية ببساطة التركيب الكيميائي ، وسهولة التمثيل الحيوي ، وحلاوة الطعم ، وسرعة الذوبان في الماء ، وعدم الذوبان في الكحول المطلق والأيثير وأهم أنواعها ( من وجهة الصناعات الغذائية ) هي السكروز (سكر القصب) ، واللاكتوز (سكر اللبن) ، والجلوكوز والفركتوز . وتتلخص خواصها المهمة فيما يأتي :

( ١ ) السكروز : وتتميز باللوراته يشكها المنشوري ، وسرعة ذوبانها في الماء . فيذيب الوزن الواحد من الماء البارد وزنين مساويين له من السكر . ( راجع تأثير الحرارة على مدى ذوبان السكر في الماء بالجدول نمرة ٤ بالملاحق ) ، وتبلغ كثافة السكر ١.٥٩٥ ، ودرجة انصهاره ١٦٠ مئوية ، ويتحول بالتسخين في درجة ٢٠٠ - ٢٦٠ مئوية إلى كتلة سمره داكنة اللون تعرف بالسكر المتسكرمل ( يستعمل في تولين الحلوى ) ، ثم تسكرين هذه المادة بمداومة التسخين وتحترق مولدة رائحة نفاذة . ويتميز السكروز بعدم صلاحيته للتخمر مباشرة . بل يجب تحليله مائياً إلى سكريات أحادية قبل ذلك بفعل أنزيم الانفرتاز ، أو بتسخينه مع الأحماض المخففة كحامض الستريك أو الطرطريك ، أو مع الأملاح الحامضية كالطرطرات الحامضية للبوتاسيوم . ويعرف الناتج بالسكر المحول (جلوكوز وفركتوز) ، ويستعمل بكثرة في صناعة الحلوى والفاكهة السكرية . لخاصيته في منع تبلور السكر العادي على حالة بلورات كبيرة الحجم .

ويحضّر السكروز من قصب السكر (راجع الباب الخاص بمنتجات قصب السكر) ، أو من سكر البنجر . ولا تختلف الخواص الطبيعية أو الكيميائية للسكروز التي المستخرج من البنجر عن المستخرج من القصب ، ويعرف السكروز تجارياً باسم (السكر) . وتتلخص الأغراض المهمة التي يستخدم فيها بالصناعات الغذائية فيما يأتي :

لا تكسب هذه اثار الطعم الخاص المميز لكل منها إذ يتوقف ذلك على الطعم العطري . وأشهر المركبات الصناعية الحلوة هي السكرارين ، وهي مواد غير ضارة ولكنها عديمة القيمة الحيوية .

### الطعم المالح :

ويرجع في المنتجات الغذائية إلى ملح الطعام (كلورور الصوديوم) : وإلى أملاح معدنية أخرى متنوعة . ويستخدم ملح الطعام في المواد الغذائية المطبوخة لتحسين مذاقها . وتعويض ما يفقده الجسم منه يومياً . وتعمل الأملاح المعدنية الأخرى الموجودة بالمياه المعدنية والمياه الغازية (الغازوزة) على تنظيم الانفراغات المعدنية والمعدنية .

### الطعم الحمضي :

ويرجع في المواد الغذائية إلى الأحماض العضوية : كالستريك ( اللبمونيك ) ، والاسيتيك ( الحليكي ) ، والطرطريك ، والماليك ، والاوليك وغيرها . وتتميز الأحماض المعدنية بشدة حوضتها ، وهي مواد سامة . وأكثر الأحماض استعمالاً في الغذاء البيوى ، هو حامض الاسيتيك ( الحليكي ) . وفي صناعة المشروبات المرطبة أحماض الستريك ، والطرطريك ، والماليك . وتوجد على التوالي في ثمار الموالخ والعنب والتفاح ، وتستخدم الأحماض العضوية في الصناعات الغذائية بتقادير محدودة . حتى لا تكسبها طعماً حمضياً لا دعاً يجه الذوق . وتختلف في ذلك عن المواد السكرية التي قد يقبل الذوق استعمالها بتقادير تزيد عن الحد المناسب ويمكن معادلة الطعم الحلو الشديد ، الناشئ عن زيادة درجة تركيز السكر في المواد الغذائية بإضافة مقدار مناسب من الأحماض العضوية إليها . والعكس بالعكس . وتعتبر هذه الأحماض فضلاً عن ذلك كواد مرطبة ومطفئة للطعم الشديد .

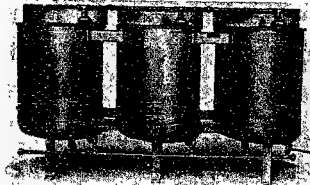
### الطعم المر :

ويرجع إلى مركبات مرة : كالليكيتين ، وحشيشة الدينار ، والصبر والمر ، والراوند ، وثمار النارج الناضجة وغير الناضجة ، وهي مواد منشطة للغدد العالغية ، والغصارات المعدنية والمعدنية ، وتشابه في هذه الخاصية مع المركبات العطرية التي توجد معها في أغلب الحالات . وتتميز المواد شديدة المرارة بطعمها غير المقبول ، وبشدة تنبيهها للشمية . ويؤدي تناولها إلى تحريك الشمية . وتنشط عملية الهضم . غير أنها تفقد هذا التأثير عند مداومة الاستعمال لمدة من الوقت . ولاخفاء الطعم المرلالية مادة أول لتخفيف أثره . يكتفى بإضافة بعض المواد السكرية إليها .

ويتكون الجلوكوز التجارى من مادتي الجلوكوز والملتوز مختلطين ببعضهما بمقدار يتوقف في الواقع على الطريقة الصناعية المستعملة في تحضيره . وهو محلول كثيف القوام ذو طعم حلو مقبول ، وتبلغ حلاوته نحو ٠.٦٦٪ من حلاوة السكر ، كما أنه شفاف عديم اللون تبلغ درجة تركيزه نحواً من ٤٠° - ٤٥° درجة بوميه (٧٥-٨٥)٪ . ويكثر استعماله في صناعة الحلوى والفاكهة السكرية . لخاصيته في منع تطور السكريز على حالة بالوريات كبيرة . ولا يستعمل سكر الجلوكوز في صناعة الشراب ( الشرابات ) والمربى إلا بمقادير قليلة .

طرق تحضير المحاليل السكرية : وتتوقف على الحجم الذي يراد تحضيره ، وتنقسم هذه الطرق الى قسمين : تلخص الأولى منهما في تحضير كميات محدودة ذات درجة تركيز من السكر مطابقة حاجة العمل اليومي . وتبني هذه الطريقة في المعامل الصغيرة . وتلخص الثانية في تحضير محلول مركز لاستعماله في تحضير محاليل سكرية أخرى أقل منه كثافة تبعاً لحاجة العمل ، وخصوصاً في حالة تعدد أوجه الانتاج . وتبني هذه الطريقة في المعامل التجارية الكبيرة ( راجع الملحق ٢ و ٣ و ٤ )

وتلخص طرق إعداد هذه المحاليل في إضافة وزن معروف من السكر إلى حجم معين من الماء . للحصول على درجة تركيز خاصة .



مثلاً يضاف وزن من السكر قدره ٤.٠٩٠ كيلوجرام الى خمسة لترات من الماء ( أو مضاعفتها ) لانتاج محلول سكري تبلغ درجة السكر فيه ٤٥٪ . كذلك تشمل هذه الطرق إضافة مقدار مناسب من الماء

الى وزن معروف من السكر للحصول أحواض الازابة والتخزين للمحاليل السكرية أو للمحبة على حجم معين من المحلول السكري . مثلاً للحصول على خمسة لترات من المحلول السكري السابق يذاب وزن من السكر قدره ٢,٧١٠٤ كيلوجرام في قليل من الماء مع التسخين حتى تمام الازابة ، ثم يخفف المحلول بعد ذلك إلى خمسة لترات . وتحضر هذه المحاليل داخل أحواض للتسخين مزدوجة الجدران ، أو مزودة من الداخل بأنابيب حلزونية لمرور البخار الحار داخلها ، وتحتوي هذه الأحواض على مقابلات آلية لازابة السكر . وتقام عادة في موضع مرتفع حتى يسهل نقل المحلول بعد تحضيره إلى أى موضع داخل المعمل بفعل الجاذبية الأرضية . وتراعى الاعتبارات الآتية عند تحضير المحاليل السكرية هي :

١ - إظهار الطعم الطبيعي المعين للفاكهة على شرط عدم ارتفاع درجة تركيز السكر

عن ٤٥٪ .  
٢ - حفظ وثبيت اللون الطبيعي للفاكهة ، وخصوصاً للثمار القرمزية والخراش كالشليك والبرقوق ، ولذلك يفضل تعبئتها في محاليل سكرية تتراوح درجة تركيزها بين ٤٥ - ٥٠٪ .  
٣ - زيادة قوة تماسك أنسجة ثمار الفاكهة المعبأة في العلب الصفح ، أو الخزنة داخل ثلاجات شديدة البرودة ( على حالة مجمدة ) ، حتى لا تتلف خواصها بفعل الحرارة المرتفعة أو منخفضة . وحتى تتحمل ثمار المعبأة في العلب الصفح تأثير عمليات النقل والتشحن دون أن تتهشم .

٤ - يتأثر فعل الدرجة المركزة من السكر مع فعل المواد الحافظة لتأثيرها الطبيعي . على بعض منتجات الفاكهة كاللبن والفاكهة السكرية . حيث قد تصل درجة التركيز فيها إلى ٧٥٪ تقريباً . وتتوقف خاصيتها في هذه الحالة على رفع قدمة الضغط الأزموزي .

٥ - وفضلاً عن ذلك يكسب الكرماتالفاكهة طعماً حلوّاً وخصوصاً في حالة الثمار الحضية .  
(ب) اللاكتوز : ويعرف أيضاً بسكر اللبن . ويحضر من اللبن الفريز بعد فصل الدهن من اللبن الكامل . وهو أقل حلاوة من السكريز . ويحلل مائياً بأنزيم اللاكتاز أو بالأحماض مخففة إلى جلوكوز وجلاكتور . ويستعمل في التحليل لتنشيط التخمر اللاكتيكي .

(ج) مالتوز : ويعرف أيضاً بالمالتوز أو بسكر الفاكهة أو بسكر العسل الأسود . وينح عن تحلل السكريز مائياً ، ويتميز بتحويله للضوء المستقطب إلى اليسار وبصلاحيته لمباشرة لتخمر الكحول بالخمائر .

(د) جلوكوز : ويعرف أيضاً بالدكستروز أو سكر العنب . ويوجد في ثمار معظم أنواع الفاكهة وخصوصاً العنب والتين . ويكثر استخدامه في صناعة التسكر والحلوى والخمور . ويحضر تجارياً في فرنسا وألمانيا من نشاء البطاطس . وفي الولايات المتحدة من نشاء الذرة . وتتضمن طريقة تحضيره في تحليل النشاء مائياً بغليه مع أحماض مخففة لمدة مناسبة من الوقت . يمر في هاتين تحول إلى سكر جلوكوز وملتوز . ثم تعادل الحموضة الزائدة بكميات الصوديوم ، ويرشح المحلول خلال مسحوق الفحم الحيواني . ويركز السائل المترشح بتيخير الماء الزائد . وتتوقف درجة التركيز المستخدمة على نوع مستحضر الجلوكوز المتكون ( مسحوق نقي أو محلول كثيف ) .

ويتميز جلوكوز النقي بكونه مسحوق أبيض حلو الطعم ، يذوب في الماء إلا أنه أقل ذوباناً عن سكر القصب . ويحول الضوء المستقطب الى اليمين . ويصلح للتخمر الكحولي مباشرة بالخمائر



وزن السكر اللازم لإضافته للتر الواحد من الماء	حجم المحلول السكرى الناتج باللاترات	٣. ١٠٠	وزن السكر اللازم لإضافته للتر الواحد من الماء	حجم المحلول السكرى الناتج باللاترات	٣. ١٠٠
٤٢٨,٥ جرام	١,٢٥٤ لتر	٣٠	٥٢,٦ جرام	١,٠٣٢ لتر	٥
٥٣٨,٥	١,٣٣٤	٣٥	١١١,١	١,٠٦٧	١٠
٦٦٧	١,٤١٤	٤٠	١٢٣,٦	١,٠٧٦	١١
٨١٨	١,٥٠٩	٤٥	١٣٦,٣	١,٠٨٤	١٢
١٠٠٠	١,٦٢٤	٥٠	١٤٩,٤	١,٠٩٢	١٣
١٢٢٢	١,٧٧١	٥٥	١٦٢,٨	١,١٠٠	١٤
١٥٠٠	١,٩٤٧	٦٠	١٧٦,٤	١,١٠٩	١٥
١٨٥٧	٢,١٦٦	٦٥	٢٥٠	١,١٥٤	٢٠
٢٣٣٢	٢,٤١٣	٧٠	٣٣٤	١,٢٠٧	٢٥

مثال : ما هو وزن السكر اللازم لإضافته إلى ١٢ لتر من عصير للفاكهة تبلغ درجة تركيز المواد السكرية فيه مقداراً قدره ١٠ ٪. وذلك لتحضير شراب منه تبلغ درجة تركيزه النهائية مقداراً يبلغ ٦٠ ٪. وما هو حجم الشراب بعد إضافة السكر إليه ؟

الإجابة : بالرجوع إلى الجدول السابق نجد أن كل ١٠٦٧ سنتيمتر مكعب من العصير الذى تبلغ درجة تركيزه ١٠ ٪. يحتوى على مواد سكرية قدرها ١١١,١ جراماً . وأن مقدار السكر الموجود في هذا الحجم من المحلول بعد رفع درجة تركيزه إلى ٦٠ ٪. يبلغ مقداراً قدره ١٥٠٠ جراماً من السكر . ويكون حجمه النهائي في هذه الحالة ١٩٤٧ سنتيمتر مكعباً .

∴ المقدار اللازم لإضافة السكر لكل ١٠٦٧ سنتيمتر مكعباً من العصير = ١٥٠٠ - ١١١,١ = ١٣٨٨,٩ جراماً

وبذلك يكون وزن السكر اللازم لإضافته إلى ١٢ لتر  $\frac{1388,9 \times 12}{1067} = 15,619$  كيلوجراماً . (١)

ويكون حجم الشراب النهائي  $\frac{1947 \times 12}{1067} = 21,714$  لتراً . (٢)

طرق تقدير درجات تركيز السكر في المحاليل السكرية :

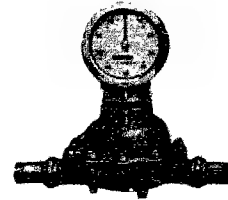
تقدر درجة تركيز السكر في المحاليل السكرية في الصناعات الغذائية بأحدى الطريقتين الآتيتين :

١ - طريقة الابدومترات ( Hydrometry ) .

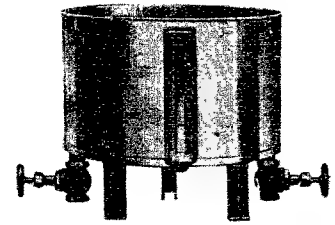
١ - انتخاب أحواض الاذابة والتسخين وكذلك الأنابيب الناقلة للمحاليل ، من معادن مقطرة جدرانها بمواد عازلة غير قابلة للتآكل أو الصدأ أو التضائل مع المحاليل ، كما يجب أن تكون أحواض الاذابة والتخزين مزودة بغطاءات محكمة .

٢ - أحكام تنظية أحواض التخزين ، لمنع تبخر أى مقدار من رطوبة المحاليل السكرية المخزنة داخلها . وحتى لا تزداد بالتالى درجة تركيزها .

٣ - تزويد أحواض الاذابة والتخزين بأنابيب حلزونية من الداخل ، أو بفرغات محكمة



صمام مثبت إلى الأنابيب الرئيسية الحاملة للمحاليل السكرية أو المنجية لتقدير كثبتها



حوض معيارى للمحاليل السكرية أو الملحبة

تحيط بجدرانها الخارجية . لأمراء البخار داخل المحاليل أو حولها لتسخينها حتى تتم اذابة السكر في الماء .

٤ - تصفية وترشيح المحاليل السكرية قبل التخزين لازالة الشوائب الملوثة للسكر التجارى ، كالإلياف الدقيقة والذرات الكربونية . ويجرى عملتنا التصفية والترشيح خلال قطع من قاش الجبن أو الفلانا أو البلاء أو ألواح الاسبتس أو أوراق الترشيح ، أو بواسطة القوة الطاردة المركزية . ويجب أن يتم المحلول السكرى المستخدم في الصناعات الغذائية بشفافيته التامة وبعدم تلوثه

٥ - استعمال المياه الصالحة للشرب في تحضير المحاليل السكرية . ويجب أن تكون خالية من المواد القاضية والأملاح المعدنية ، وأن تكون يسة كيميائياً ، إذ يؤدى عسرها الى تكسر المحاليل السكرية كذلك يجب أن تكون نقية بكتريولوجياً .

وبين الجدول الآتى مقدار السكر اللازم لإضافته للتر الواحد من الماء ، وحجم المحلول السكرى الناتج .

حتى نهايته بالمحلول ثم إسقاط الايدرومتر فيه مع تحريك حركة دائرية بسيطة ، حتى يسقط في السائل هبوطاً . ويجب أن يكون المخبار ممثلاً بحيث يسيل بعض المحلول خارج المخبار عند إسقاط الايدرومتر فيه . ( ٦ ) وضع المخبار فوق سطح أفقى تماماً ، وعدم قراءة الايدرومتر إلا بعد سكونه عن الحركة تماماً ، ثم يقرأ التدرج المقابل للقاع المقعر من السطح العلوى للسائل ، مع إهمال الجزء المرتفع من السائل على الايدرومتر بسبب خاصية الجذب السطحي . ( ٧ ) غس الترومتر في المحلول وتركه فيه لمدة مناسبة من الوقت لمعرفة درجة حرارة العينة قبل القراءة مباشرة ( ٨ ) ملاحظة طفو الايدرومتر في المحلول ، بمعنى أنه يكون حراً في حركته ، فلا يكون ملتصقاً بجوانب أو بقاع المخبار أثناء القراءة . ( ٩ ) خلو المحلول المختبر من الفقاعات الهوائية تماماً .

ونظراً لما يؤدي إليه مداومة استعمال الايدرومترات وخصوصاً في محاليل متغيرة الحرارة ، مما يؤثر على مدى صلاحيتها للعمل الدقيق ، فإنه يجب اختبار تدرجها من وقت إلى آخر بواسطة ايدرومتر مماثل لها يحتفظ به للمقارنة فقط ، أو بواسطة أجهزة أخرى أكثر دقة عنها كالرفراكتومترات .

وصف الايدرومترات : إيدمر البالنج — ويرجع فضل صناعته إلى رجل ألماني يدعى ( Balling ) ، ويستعمل لتقدير درجة تركيز المواد السكرية ( المواد الذائبة على وجه عام ) في المحاليل السكرية ، ويبين مباشرة النسبة المئوية بالوزن لهذه الدرجات بدون حاجة إلى جداول حاسوبية . ويدرج عادة في درجة ثابتة من الحرارة هي ٢٠° فرنسية ( ١٥,٦° مئوية ) ، وهي الدرجة التي يجب مراعاتها عند الاختبار إما بتعديل درجة حرارة المحلول إليها ، أو بتصحيح قيمة القراءة بعد تقدير درجة حرارة المحلول . ففي حالة الاختبار في درجة من الحرارة تزيد عن قيمة الدرجة الثابتة فإن حجم السائل يتمدد وتقل قيمة قراءته عن الحقيقة . في حين يؤدي الاختبار في درجة من الحرارة تقل عن قيمة الدرجة الثابتة إلى انكماش حجم السائل وزيادة قيمة قراءته عن الحقيقة . وتقرب قيمة التصحيح من ٣,٠ درجة ( بالنج أو برس ) لكل عشرة درجات فرنسية ، فيضاف ( على أساس هذه القيمة ) رقم التصحيح في حالة ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة الثابتة ، وي طرح في حالة انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة الثابتة .

ويقسم إيدرومتر البالنج على أساس التدرج المئوي ، ولا تزيد عدد أقسامه عادة عن ٧٠ درجة بالنج ، بمعنى أن هذا الايدرومتر يستعمل فقط في تقدير درجات التركيز في المحاليل السكرية التي لا تزيد قيمتها عن ٧٠ ٪ . نظراً لصعوبة استعماله عند ارتفاع درجات التركيز عن هذا المقدار ، حيث تؤدي زيادة لروجة المحاليل وكثافتها إلى عدم انغمار داخلها حتى الحد

### ٣ - طريقة الرفراكتومترات ( Refractometry ) .

الاختبارات الايدرومترية : الايدرومترات أجهزة معدة لتعيين الوزن النوعي بطريق الطفو . ويتوقف عملها على قاعدة الطفو ، حيث يتساوى وزن الجسم الطافي مع وزن السائل الذي يحل محله الجزء المنغمس داخله ، فإذا وضع ايدرومتر في سوائل مختلفة الوزن النوعي فإن حجم ما يغمر منه داخل كل منها يتغير تبعاً لاختلاف درجته تركيز هذه السوائل ، وبمعنى آخر فإن الايدرومترات تبين الوزن النوعي للسوائل المختلفة ، أي درجة تركيز المواد الذائبة في المحاليل .

وتتكون الايدرومترات من أنابيب زجاجية ذات ساق طويل ملتحة الطرف ، وتحتوي بداخلها على تدرج يتناسب مع المادة الذائبة التي تستعمل الايدرومترات في بيان درجة تركيزها . ويتكون طرفها السفلي من انضغافين ، أحدهما كبير يحتوي على هواء فقط ، والآخر صغير يحتوي على نخل من الزئبق أو كرات صغيرة الحجم من الرصاص أو أية سبيكة معدنية تساعد هذه الأجهزة على اتخاذ موضع رأسي عند وضعها في السوائل التي يراد اختبارها ، وتتميز الايدرومترات ذات السوق الطويلة بدقة تدرجها وسهولة قراءته عن ذات السوق القصيرة .

وتستعمل ايدرومترات البالنج ( Balling Hydrometer ) والبرس ( Brix ) والبوميه ( Beaumé ) في تقدير درجة تركيز السكر في محاليل السكرية . وكذلك ايدرومتر توادل ( Twaddle Hydrometer ) وايدرومتر الكشافة إلى حد معين في هذا الشأن .

ويتطلب الاختبار الايدرومترى الأدوات الآتية :

( ١ ) ايدرومتر دقيق . ( ٢ ) مخبر زجاجي يبلغ طوله ٣٥ سنتيمتراً وقطره نحواً من خمسة سنتيمترات . ( ٣ ) ترومتر فرنسي لتقدير درجة حرارة المحلول المختبر . ( ٤ ) كأس سعته نصف لتر .

وأهم القواعد التي يجب مراعاتها أثناء هذه الاختبارات هي :

( ١ ) صفاء المحلول المختبر وخلوه من المواد الصلبة العالقة . ( ٢ ) نظافة الايدرومتر والمخبر الزجاجي وجفافهما تماماً : ( ٣ ) مزج المحلول السكري مزجاً جيداً قبل فصل العينة المثلثة له . ( ٤ ) إمالة المخبر بزواوية قدرها ٤٥° مع المستوى الأفقي ثم سكب العينة ببطء وعناية بداخله ، بحيث يسيل المخون على جوانبه بدون أن تتكون فقاعات هوائية تعمل على رفع ايدرومتر عن موضعه الحقيقي وزيادة قيمة القراءة بالتالي . ( ٥ ) ملئ المخبر



ايدرومتر بالنج  
مغمور في محلول  
سكري

الحقيقي المتناسب مع درجة التركيز. ولذلك يفضل دائماً عدم استعمال هذا الايدرومتر وما يماثله من الايدرومترات الاخرى عند ارتفاع درجة تركيز السكر في المحاليل السكرية عن ٥٠ ٪. تبعاً للاعتبارات المتقدمة .

وتمثل الدرجة الواحدة من ايدرومتر البالنج عدد جرامات سكر القصب النقي (السكروز) الذائبة في مائة جرام من محلول سكري . ولما كان عصير الفاكهة يحتوي على نحو ٢ ٪ أو أكثر من المواد الصلبة الذائبة غير السكرية كالأحماض والأملاح ، فإن درجة التركيز الناتجة تدل على درجة تركيز محلول سكري من سكر القصب النقي تساوي كفافته مع كثافة العصير ، ولكننا لا ندل على درجة تركيز المواد السكرية الموجودة بالعصير على حدة .

ايدرومتر البركس : وهو ايدرومتر يشبه السابق في تفاصيله المختلفة ، ويختلف عنه فقط في قيمة درجة الحرارة الثابتة له التي يجب تعديل درجة حرارة المحاليل المختبرة إليها . وتبلغ ٦٣,٥ ° فرنسية ( ١٧,٥ ° مئوية ) .

ايدرومتر بومييه : ويكثر استعماله بفرنسا وبعض البلدان الأوربية الأخرى . وقد صنعه رجل فرنسي يدعى ( Antoine Beaumé ) خلال القرن الثامن عشر . واستخدم في مبدأ الأمر لاختبار درجة التركيز المئوية للبلع في المحاليل الملحية ، ثم استعمل بعد ذلك في تقدير درجات تركيز المحاليل السكرية . وتبين المعادلتان الآتيتان العلاقة بين درجات البومييه والكثافة وهما :

$$\text{درجة البومييه} = 140 - 140 \text{ الكثافة}$$

$$\frac{140}{\text{الكثافة}} = 140 - \text{درجة البومييه}$$

ايدرومتر توادل : يستعمل بكثرة في إنجلترا في أغراض مختلفة ، وخصوصاً في تقدير درجة تركيز المحاليل الخضية ، ويتميز تدرج هذا الايدرومتر بتقسيمه من صفر إلى ٢٠٠ درجة . ولا يستعمل هذا الايدرومتر بكثرة في تقدير السكر في المحاليل السكرية ، وتبين المعادلتان الآتيتان علاقة درجته بالكثافة وهما :

$$\text{درجة توادل} = (200 \times \text{قيمة الكثافة}) - 200$$

$$\frac{\text{درجة توادل}}{200} = \text{الكثافة}$$

ايدرومتر الكثافة : الكثافة لأية مادة هي النسبة بين وزن حجم معين من هذه المادة في درجة حرارة قدرها ٤ ° مئوية ووزن حجم مساو له من الماء في تلك الدرجة ، وتستخدم ايدرومترات للكثافة في تقدير كثافة المحاليل المختلفة ، وتدرج عادة في درجة ٦٠ فرنسية ( ١٥,٥ ° مئوية ) . وتنقسم إلى نوعين : أحدهما يبين كثافة المواد التي تقل في قيمتها عن الواحد الصحيح كالزيت والدهون ، ويبين الآخر كثافة المواد التي تزيد قيمتها عن الواحد الصحيح وتستعمل في تقدير كثافة المحاليل السكرية وخلافها ، ويبين الملح ثمرة ه العلاقة بين درجت البالنج ( البركس ) والبومييه والكثافة .

التأثير الحراري على المحاليل : نظراً لتأثير الحرارة على كثافة المحاليل حيث تنخفض كثافتها كلما ارتفعت درجات حرارتها بسبب تمدد السوائل مما يؤدي إلى انخفاض قيمة قراءة الايدرومترات عن القراءة الحقيقية ، والعكس بالعكس ، فإنه يجب تصحيح قيمة القراءات المتحصل عليها باستخدام رقم التصحيح المناسب المستخرج من الجدول الآتي . وتطرح قيمته من قراءة الايدرومتر في حالة اختبار المحاليل في درجة من الحرارة تقل عن الدرجة التي تم فيها تدرج الايدرومتر المستخدم . وتضاف إلى قراءة الايدرومتر في حالة اختبار المحاليل في درجة من الحرارة ترتفع قيمتها عن الدرجة التي تم فيها تدرج الايدرومتر المستخدم وهو :

الدرجة الفرنسية	تصحيح درجة البركس	الدرجة الفرنسية	تصحيح درجة البركس	الدرجة الفرنسية	تصحيح درجة البركس
٤٠	١,١	١٠٠	١,٥	١٥٥	٤,٥
٤٥	٠,٩	١٠٥	١,٧	١٦٠	٤,٨
٥٠	٠,٧	١١٠	٢,٠	١٦٥	٥,١
٥٥	٠,٥	١١٥	٢,٢	١٧٠	٥,٤
٦٠	٠,٣	١٢٠	٢,٥	١٧٥	٦,٨
٦٥	٠,١	١٢٥	٢,٨	١٨٠	٦,٢
٧٠	٠,١	١٣٠	٣,٠	١٨٥	٧,٦
٧٥	٠,٤	١٣٥	٣,٣	١٩٠	٧,٠
٨٠	٠,٦	١٤٠	٣,٦	١٩٥	٧,٣
٨٥	٠,٨	١٤٥	٣,٩	٢٠٠	٧,٧
٩٠	١,٠	١٥٠	٤,٢	٢١٢	٨,٦
٩٥	١,٢				

١ - إذا كانت درجة تركيز محلول سكري هي ٤٦,٣° بركنس في درجة قدرها ١٦٠° فرنيتية فما هي درجة التركيز الحقيقية ؟

∴ درجة التركيز الحقيقية =  $47,3 + 4,8 = 52,1$  بركنس

۲ - إذا كانت درجة تركيز محلول سكري هي ٤٦,٣ بر كس في درجة قدرها ٤٥° فرنهيت فما هي درجة التركيز الحقيقية ؟

∴ درجة التركيز الحقيقية = 46,3 - 0,9 = 45,4 ° برس .

الاختبارات الفراكتومترية: وتوقف على قياس زاوية انكسار الأشعة عند مرورها داخل المحاليل. ومنها تقدر الكثافة ودرجة التركيز المثوية للواد الصلبة الذائبة من جداول خاصة (الملحق رقم ٧٠٩).

وتعرف زاوية الانكسار بكونها الزاوية الواقعة بين الشعاع المنكسر والخط العمودي على سطح الانفصال ، وذلك عند نفاذ شعاع ضوئي من وسط شفاف إلى آخر غير شفاف ، وسقوط الشعاع بميل على سطح انفصال الوسيطين . ويدل إنكسار الشعاع الضوئي عند مروره في وسط مختلف التركيب على قيمة ثابتة في درجة معينة من الحرارة تعرف بمعامل الانكسار ( Refractive Index ) وتدل المعادلة الحاسية الآتية عليها وهي :

معامل الانكسار = جيب زاوية القوس / جيب زاوية الانكسار

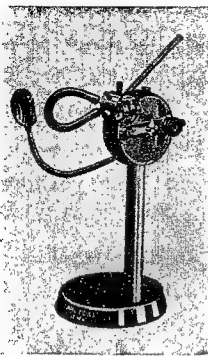
ويبدل الخط ا ب في الشكل

التوضيحي الجانبي على خط الانفصال  
لبيتين أو سطرين . فإذا كان الجزء  
الاولى منه أقل كثافة عن الجزء  
السفلي . وإذا فرض أن شعاع ضوئي  
يمثل الخط ج و د يمر خلاله فإن  
انكساره يدل على الخط د في

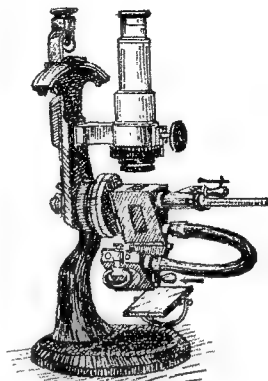
وتكون زاوية السقوط في هذه نظرية مرور الأشعة من وسط قليل الكثافة إلى آخر أكثر كثافة الحالة هي ج د ه وزاوية الانكسار هي ط د ي . ويكون معامل الانكسار مساوياً للنكسر  $n$  كذلك إذا فرض عكس الحالة السابقة بأن مر الشعاع الضوئي من الجزء الأكثر كثافة

**كثافة إلى الجزء الآخر الأقل كثافة**، فإن زاوية الانكسار في هذه الحالة وهي جـ د هـ تكون أكبر قيمة من زاوية السقوط ط د ي . وتزداد قيمة زاوية الانكسار بزيادة زاوية السقوط ، فإذا بلغت زاوية الانكسار ٩٠° فإن الشعاع الضوئي المنكسر في هذه الحالة يمر على استقامة واحدة مع الخط الفاصل ا ب . وإذا ازدادت قيمة زاوية الانكسار عن ٩٠° فإن الشعاع الضوئي في هذه الحالة ينكسر تماماً تحت سطح الخط الفاصل ، وتعتمد الأشعة المنكسرة ، وتعرف زاوية السقوط في هذه الحالة باسم ( الزاوية المحرجة للانكسار ) . وفي هذه الحالة تتساوى قيمة معامل الانكسار مع قيمة جيب زاوية السقوط ، حيث تكون قيمة زاوية الانكسار وهي ٩٠° مساوية للواحد الصحيح . وتقدر عادة في الصناعات الغذائية قيمة زاوية السقوط للأشعة كاملة الانكسار حيث تمثل معامل الانكسار .

وتعرف الأجهزة المستعملة في هذا الغرض بالرفراكتومترات (Refractometers) ويعرف أقدمها باسم أرفي رفاكتومتر (Abbé Refractometer) ويتركب من الأجزاء الآتية: (١) منشوران زجاجيان السفلي منهما ثابت والعلوي متحرك ، ويعدان لحصر نقطة واحدة



رفراکتومت زایس

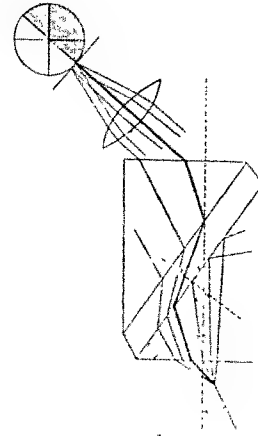


د فرا کتومت آبی

من العينتين بين سطحهما . (٢) عدسة عينية (تسكوب) لمراقبة الشعاع المنكسر . (٣) قطاع دائرة (Sector) يتصل بالعينتين وعليه تدرج معامل الانكسار . (٤) منظم للحرارة لحفظ حرارة العينة في درجة ثابتة هي ٦٨° فهرنهايت (٢٠° مئوية) أثناء الاختبار .

ويصنع المنشوران من عدسات خاصة (Flint Glass)، تبلغ قيمة معامل الانكسار الضوئي لها رقماً قدره ١,٧٥. ويحيط بهما غلاف فراغي بعد لامرار تيار مائي، مع ضبط درجة حرارته إلى ٦٨° فرنسية. وتوجد في أحد جانبي الجهاز فتحة معدة لامرار شعاع ضوئي خلال المنشورين والعتبة المحصورة بينهما. والاستعانة على ذلك بمرآة مثبتة بالجهاز لتنظيم مرور الشعاع الضوئي.

وتصنع معامل شركة (Zeiss) في الوقت الحاضر نوعاً مماثلاً للرفراكتومتر السابق ويختلف عنه في وجود التدرج الخاص بمعامل الانكسار داخل الجهاز بمصاحبة تدرج آخر لبيان النسبة المئوية لل مواد الصلبة الذاتية. ويتحرك التلسكوب بواسطة ذراع صغيرة مثبتة إلى الجهاز ويحمل سطحه المواجه للجزء الداخلي من الجهاز شعرتين دقيقتين راقدتين في قطر عدسته الخلفية بحيث تحركان بين موضعين اتدريجين، وبدل انطباقهما



على قطر حقل الاشعاع على القيمة العظمى الزاوية سقوط الأشعة. أي معامل الانكسار بالان. وبين الشكل الجانبي طريقة نفاذ الأشعة داخل منشوري الرفراكتومتري، فيدل الخط السميك على حافة الأشعة كاملة الانكسار الساقطة على العدسة البصرية. كما تظهر في الشكل أيضاً الأشعة الساقطة على العدسة بزاوية تقل عن ٩٠° وهي الأشعة المضئية خنق العدسة. وتتكسر جميع الأشعة الساقطة بزاوية تزيد عن ٩٠° إنكساراً كاملاً، ولا تؤدي إلى إضاءة حقل العدسة بل تترك على حالة معتمة.

وعند العمل توضع نقطة صغيرة من المحلول الذي يدخله على السطح العلوي لمنشور الثابت (السفل).

بحيث تكون طبقة رقيقة لا يزيد سمكها عن ٠,١٥ ملليمتر. ويجب أن يكون المحلول المستخدم شفافاً، حتى يسهل نفاذ الأشعة الضوئية خلاله (ولا يجب ترشيحه قبل الاختبار). ثم يطبق المنشوران على بعضهما تماماً حتى تنحصر طبقة المحلول بينهما ثم يترك الجهاز لمدة قصيرة من الوقت قبل قراءة التدرج، حتى تعادل درجتا حرارة المنشورين والمحلول المختبر مع درجة الحرارة الثالثة للاختبار (٦٨° فرنسية)، ويؤدي عدم انطباق سطحي المنشورين على بعضهما تماماً إلى تغير درجة حرارة السطح

الداخلي للمنشورين بفعل حرارة الهواء المحيط بهما، مما يؤدي بالتالي إلى عدم الحصول على درجة التركيز الحقيقية بالضبط.

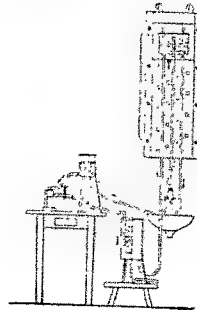
ويدل الخط الفاصل (القطر) بين نصف حقل الاشعاع المضئي عن النصف المظلم أو الممتع على الأشعة المنكسرة، وقد تظهر أحياناً هذه الأشعة على حالة خصلة أو طيف، مكونة من أشعة ذات ألوان مختلفة بسبب تحلل أشعة الضوء النافذة بالمنشورات أو المنكسرة على سطحها، ويجب في هذه الحالة تنقية الطيف بواسطة مجمع ضوئي تحمله ذراع صغيرة، فيقوم هذا المجمع (Compensator) بجمع الأشعة المنحلة من شعاع ضوئي هو شعاع الانكسار. ثم يحرك الذراع الحامل للتلسكوب حتى تنطبق حافة الشعاع على شعرات التلسكوب، ويقرأ ما يقابلها على التدرج الخاص بمعامل الانكسار (وكذلك الخاص بدرجة التركيز المئوية لل مواد الصلبة الذاتية في حالة وجوده بالجهاز).

وتتوقف درجة انكسار الأشعة على مقدار درجة الحرارة. ولذلك يجب تقدير درجة حرارة السوائل أثناء اختبارها بواسطة الرفراكتومتري. ويتأني عند الرغبة في الدقة التامة ضبط درجة حرارة السائل المراد اختبارها، وكذلك درجة حرارة المنشورات الزجاجية في درجة حرارة خاصة مدونة عادة على الجهاز تبلغ في المعتاد ٦٨° فرنسية. ويستخدم لذلك منظم حراري خاص يقوم بحفظ درجة حرارة المنشورات على حالة ثابتة في الدرجة المذكورة خلال مدة الاختبار.

ويشترط في الرفراكتومتري المعدة لتقدير درجة تركيز المواد الدهنية أو المواد ذات الانصهار المرتفع، أن تكون منشوراتها البلورية صالحة لتحمل الحرارة المرتفعة التي تتطلبها درجات انصهار هذه المواد، إذ لا يتيسر تقدير معامل انكسارها إلا وهي في حالتها السائلة بسبب صعوبة نفاذ الأشعة الضوئية خلالها عند ما تكون صلبة أو نصف سائلة مما يمنع تقدير انكسارها بالذقة.

وتتلخص فائدة الجهاز المنظم للحرارة في إمرار تيار مستمر منتظم من الماء في درجة ثابتة من الحرارة داخل الغلاف المحيط بالمنشورات الزجاجية. ويتركب أبسط أنواع هذه الأجهزة من مستودع متصل بصنوبر الماء بواسطة أنبوبة من المطاط، ويثبت إلى حائط على ارتفاع بسيط لامتداد المستودعات الأخرى المتصلة به بالماء. ويحتوي هذا المستودع على أنبوبة معدنية معدة لتصريف الماء منه عند ارتفاعه عن مستوى معين، كما يتصل بقاعه صام بعد توصيل الماء إلى مسخن أولي يسخن بواسطة مصباح بترن. وتتخلص فائدة هذا الصام في تنظيم سرعة الماء الخارج من المستودع إلى المسخن، وتنتهي الأنابيب الحلزونية الموجودة بالمسخن بأنبوبة

تقل الماء الساخن إلى الرفرا كتومتز ، حيث يمر حول منشوريه ثم يمر بعد ذلك إما إلى البالوعة أو إلى مستودع آخر يحتوي في داخله على أنبوبة معدنية معدة لتصرف الماء الزائد عند ارتفاعه عن مستوى معين . ويثبت هذا المستودع عادة على ارتفاع قدره نصف متر على الأقل فوق سطح الجهاز ، ويجري تنظيم درجة حرارة الماء المار إليه إما بواسطة تعديل قوة مصباح بزن أو بتعديل سرعة الماء المار في الجهاز بواسطة الصمام المثبت بأسفل المستودع الأول . وتتلخص القواعد المتعلقة بالاختبار الرفرا كتومتري فيما يأتي :



الجهاز المنظم لحرارة

( ١ ) تنظيف المنشورات الزجاجية جيداً بقطعة ناعمة من الصوف بعد غسها في قليل من الكحول أو الزيلين من الاختبار مباشرة . ( ٢ ) تعديل موضع المرآة المثبتة إلى الجهاز حتى تعكس شعاعاً قوياً خلال الفتحة الموجودة بين موضعي المنشورين ، بحيث يتيسر مروره خلالهما وحلا طبقة المحلول الموجودة بينهما . وإظهار الخط الفاصل بين المنطقتين المضئتين والمظلمة داخل حقل الأشعاع بوضوح تام . ( ٣ ) إمرار تيار من الماء في درجة ثابتة من الحرارة تبلغ ٦٨° فرنهيتية ( ٢٠° مئوية ) لفترة من الوقت قدرها ١٥ دقيقة ، حتى يثبت الترمومتر المثبت بالرفرا كتومتز على الدرجة المذكورة ، وذلك قبل الاختبار مباشرة . ( ٤ ) تصحيح قراءة معامل الانكسار في حالة ارتفاع حرارة السائل بإضافة الرقم ٠,٠٠٠١ إلى قيمة معامل الانكسار الظاهرية ، مقابل كل ارتفاع في درجة الحرارة قدره ١,٨ من الدرجات الفرنهيتية عن الدرجة الثابتة . والعكس في حالة انخفاض حرارة السائل عن الدرجة الثابتة .

### ثانياً - السكريات الصناعية :

وهي مواد كيميائية شديدة الحلاوة . مستخرجة من قطران الفحم الحجري ، ومثالها : السكارين ( Saccharin ) والبولسين ( Dulcin ) والجلوسين ( Glucin ) . وتتميز بشدة الحلاوة التي قد تبلغ مئات مضاعفة حلاوة سكر القصب ، ويمكن لاستعمالها في صناعة المنتجات الحلوة إضافة مقدار ضئيل جداً . وهي مواد غير غذائية ، أي خالية من جميع القوائد الحيوية المعيزة للواد الطبيعية المماثلة لها في هذا الغرض . وتستخدم بكثرة في صناعة المنتجات الرخيصة

التي لا يتيسر في تحضيرها استعمال سكر القصب النقي ، أو إحدى المواد السكرية الأخرى . ويقوم بعض المشتغلين بصناعة المربيات والشربات ( الشرابات ) والمياه الغازية وخلافها باستخدام سكر الجلوكوز بدلا من السكر العادي ، ويعمدون إلى إضافة إحدى المواد السكرية الصناعية إليها ، لرفع درجة تركيز الطعم الحلو فيها نظراً لنقص قوة الحلاوة للجلوكوز بواقع ٣٤ ٪ . في المتوسط عن السكر عند تساوي مقدارهما . وتوجد ثلاث أنواع معروفة من هذه السكريات هي :

( ١ ) السكارين : ويعرف أيضا بالجلوسيد ( Gluside ) وكيميائيا بسلفيميد البنزول ( Benzol sulphimide ) ورمزه ( ك ب ك ا ك ب ز د ) . وقد اكتشفه ( Fahiberg ) في عام ١٨٧٩ ، وهو مسحوق أبيض ، يحضر من التولين . ويتكون من بلورات غير منتظمة . تنصهر في درجة ٢٢٤° مئوية ، ويذوب الجزء الواحد منه في ٢٣٠ جزء من الماء ، أو في ٣٠ جزء من الكحول ، أو في ثلاثة أجزاء من الأثير . وتتراوح حلاته بين ٤٥٠ - ٥٥٠ مرة قدر حلاوة الوزن المساوي له من سكر القصب ، ويختلف عن السكر الأخير في عدم تكبرن مادته النقية عند إضافة حامض الكبريتيك المركز ( ولا مع التسخين الشديد ) ، وحلوله المائي حامضي . ويبين الجدول الآتي المقدار المتكافئ من بعض السكريات الطبيعية والسكارين لتحضير محاليل متساوية القوة في الحلاوة وهو :

السكر	السكارين	السكارين	السكارين	الجلوكوز	الجلوكوز
سكر القصب	(قوة ٥٥٠ مرة بالنسبة للسكر)	(قوة ٤٥٠ مرة بالنسبة للسكر)	(قوة ١٠٥ مرة بالنسبة للسكر)	(مسحوق قوة ٧٤-٧٥ ٪ بالنسبة للسكر)	(مسحوق قوة ٦٠ ٪ بالنسبة للسكر)
أوقية رطل	حبة أوقية	حبة أوقية	حبة أوقية	أوقية رطل	أوقية رطل
٦ ٣٤	١	١٨٠	٥	٩ ٥١	١٣ ٤٥
٢ ٢٨	٣٥٨	١	١	٤٢ ٦	٢٧ ٩
١٤ ٦	٨٧,٦	١٠٩	١	٥ ١٠	٣ ٩
١	١٢,٧٢	١٥,٥٦	١,١٢٧	٨ ١	٥,٣ ١
٦,٢٥	٨,٤٨	١٠,٣٣	٠,٧٢	١ ١٤	١ ١٤
١٢	٩,٢٩	١١,٦٧	٠,٨٤	٢ ١	٢ ١
١٣,٧٥	١١	١٣,٦	١		

وبين الجدول الآتي المقادير المتكافئة من السكر والكافيين وهو :

١٤ حبة من السكر النقي	تكافئه رطل واحد من سكر القصب النقي
١ أوقية	٧ ٥/٨ رطل
٢	١٥ ١/٢
٣	٢٨
٤	٣١ ١/٢
٥	٥٦
٦	٦٢ ١/٢
٧	٩٣ ١/٢

( ب ) الدوسلين: ويعرف أيضاً بالسكرول (Sucrol)، وكيماوياً ببارافينيتول الكارباميد (Para-phenetol carbamide)، ورمزه (ك. ب. د. ا. ك. ب. د. ز. د. ا. ك. ز. د. ب. )، وهو مسحوق أبيض، يتكون من بلورات مغزلية الشكل قليلة الذوبان في الماء والأثير البترولي والكولوفورم، ويذوب الجزء الواحد منه في ٨٠٠ جزء من الماء، أو في ٥٠ جزء من الماء الساخن، يذوب في ٢٥ جزء من الكحول المطلق، وينصهر في درجة ١٧٣° مئوية، وتبلغ حلالاته نحواً من ٤٠٠ مرة قدر الوزن المساوي له من سكر القصب.

( ج ) الجلوسين: وهو حديث الاستعمال في الصناعة ويتركب من ملح صودي لمخلوط ناتج عن تفاعل أحماض المونووالدايسلفونيك (Mono-and-di-sulphonic acids) مع مادة غير معروفة رمزه الكيماوي (ك. ب. د. ز. )، وهو مسحوق أبيض اللون غير داكن، يذوب بسهولة تامة في الماء، وغير قابل للذوبان في كل من الأثير والكولوفورم، ويتحلل بدون أن ينصهر في درجة قدرها ٢٥٠° مئوية، وتبلغ حلالاته ٣٠٠ مرة قدر حلالة الوزن المساوي له من سكر القصب.

السكران وعلاقته بالصحة: كان السكران منذ اكتشافه في عام ١٨٧٩ موضع شبهة قوية من وجهة صحته للاستعمال في الصناعات الغذائية وغيرها، وحصر معظم الاعتراضات على استخدامه في إحداثه لحالات من التسمم الحاد، ولذلك قامت الهيئات الصحية الألمانية ببحث هذا الأمر وتمكن (Lehmann) في عام ١٨٩٠، (Lehmann, K.B. Arch. f. Hyg., 1890 — 10,81 من إثبات عدم تأثيره الضار بالرغم من استعماله في بحثه لكميات تزيد عن الحاجة اليومية للإنسان منه، غير أن الحكومة الألمانية رأت في عام ١٩٠٠ — رغماً من

ذلك — منع استخدامه، كما حذت بعض البلدان الأخرى حذوها بمنعها لاستعماله، أو بفرض ضرائب ثقيلة على إنتاجه، غير أن استعماله بواسطة المرضى بالسكر انتشر منذ اكتشافه. ولم تقف الحملة على استخدامه بل كانت تقوم من وقت إلى آخر اعتراضات قوية ضده على أساس من الشبهة كتعارضه مع عمل العصارات الهضمية، وتأثيره الضار بالكلية، وتكوينه لحالات من السرطان المعدي عند طول الاستعمال.

فأعاد (Neumann) في عام ١٩٢٥ (Neumann, R.O. (1925) Arch. f. Hyg., 96,265) دراسة (Lehmann) في عام ١٩٢٩ (Lehmann, K.B. (1929) Ibid., 101,39)، دراسة خواصه ثانية على نطاق أكثر اتساعاً، مستخدمين في تجاربهما ٥٢٠ جرماً من السكران للفرد الواحد في مدة تسعة أيام، وخمسة جرعات يومية لمدة طويلة تقرب من خمس شهور بدون ظهور أية عوارض مرضية بالأشخاص المستهلكين له، وفضلاً عن ذلك أشار الثاني منهما إلى أن حوادث التسمم القليلة التي لوحظت عند استعمال السكران، إنما ترجع إلى الواقع إلى الاستعداد الذاتي للأشخاص. وأن علاقة هذه المادة بالاعتبار الأخير تتأهل مع علاقة العقاقير المختلفة به وبعض المواد الغذائية أيضاً، كما أثبت (Neumann) عدم تعارض السكران مع عملية التمثيل الحيوي للبروتينات، وبذلك أثبت هذان العالمان صحة نتائج أبحاث الثاني منهما التي حصل عليها منذ نصف قرن.

ويعتبر السكران مادة للنش التجاري عند استعماله بدلا عن السكريات الطبيعية، وخصوصاً في حالة إغفال ذكره على البطاقات الملصقة على أواني التعبئة، ويجب استعماله تبعاً للتشريعات المعمول بها.

### مكونات الطعام الملحي :

ملح الطعام: تطلق كلمة (الملح) كيميائياً على جميع المواد الناتجة عن تعادل مواد قاعدية مع أحماض، في حين أن كلمة (الملح) تطلق عرفاً على ملح الطعام فقط، ويعرف كيميائياً بكلوريد الصوديوم، وهو أكثر الأملاح انتشاراً وأغظهما استعمالاً في الصناعة، ويوجد في مياه البحار ومنها يستخرج الجزء الأكبر منه، كما يوجد على حالة صخور ملحية في بعض البلدان ويعرف بالملح الصخري (ويشبه الملح الرشيد في مصر)، وملح الطعام النقي مسحوق عديم اللون والرائحة، وله مذاق ملحي يميز له، ويكون عند التبلور بلورات مكعبة خالية من ماء التبلور، وكثافته ٢.٥٦٧. ويذوب في الماء، ويقل في الكحول، ولا يذوب في كل من الأثير والزيت. ويمتيز بتباينه السريع وخصوصاً عند احتوائه على كلوريد المغنسيوم. وليست درجة ذوبانه في

الماء كبيرة وتزداد بارتفاع الحرارة كما يتضح ذلك من الجدول :

عدد جرامات الملح القابلة للذوبان في ١٠٠ جرام من الماء	درجات الحرارة	عدد جرامات الملح القابلة للذوبان في ١٠٠ جرام من الماء	درجات الحرارة
٥,٥ جرام	٠° مئوية	٣٦,٦ جرام	٤٠
٣٦	٢٠	٣٧,٣	٦٠
٣٦,١	٢٥	٤٣	١١٠

وتنقسم جزيئات الملح عند ذوبانها في الماء إلى أيوناتها ، على عكس السكروز الذي يدوب على حاله الجزيئية . ويجب أن يكون الملح المستعمل في الصناعات الغذائية خالياً من الشوائب وخصوصاً أملاح الجير والمغنسيوم التي تكسبه طعماً قابضاً أو مراراً . ويرسب الجير من الملح في حالة ارتفاع مقدار تلوينه له . عند ازدياد حموضة المواد الغذائية المعبأة في محاليل ملحية محضرة منه ، وتكون أملاح كلزية غير ذائبة مثل كبريتات الكالسيوم ( الجبس ) ، وتبدو على حالة بقع بيضاء راسبة على سطح الخضروات المخزنة داخل هذه المحاليل ، فضلاً عن تفاعل جزء منه مع أحماض هذه المواد مؤدياً إلى خفض درجة تركيزها ، إلى حد يسمح بإيجاد بيئة صالحة لنبو بعض الأحياء الدقيقة الضارة ، كما تؤدي مادة أزونات الكالسيوم إلى بطء عملية التخليل . وشوائب أملاح الحديد إلى تغير لون الخضروات ورسوب مواد سوداء اللون على سطحها . بسبب تأكسد الحديد واتحاده مع المواد التيتينية الموجودة بالخضروات ، ويجب أن يكون الملح مانعاً قليلاً للحموضة ، بحيث لا تزيد قيمة الأس الألدروجيني له عن ٧,٠ ، وألا يكون قلوياً مطلقاً لتعرضه للتعاادل مع الأحماض المتكونة أثناء التخليل مما يخفض درجة تركيزها ويؤدي إلى تلفها بكتريولوجياً بالتالي .

وتوجد أنواع كثيرة من الملح . أفضلها في الصناعات الغذائية النوع المستعمل في تلميح الزبدة المعروف بملح الألبان ( Dairy salt ) ، ثم المستعمل في الأكل المعروف بملح الموائد ( الشفرة ) ( Table salt ) ، ثم الملح الصخري ( Rock salt ) ، وكذلك الرشيدى . ويجب أن يكون الملح خالياً من الشوائب القلوية وألا تقل درجة تركيز ما يحتويه من المادة النقية ( كلوريد الصوديوم ) عن ٩٩٪ ، وألا تزيد الشوائب الكيماكية فيه عن ١٪ ، وخصوصاً من أملاح كربونات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم . وتلخص الأغراض المهمة التي يستخدم فيها بالصناعات الغذائية مما يأتي :

١ - في تحضير المحاليل الملحية التي تتطلبها صناعة تعبئة الخضروات في العلب الصفائح .

ويراعى في هذه الحالة خلوه من جميع آثار الأملاح الجيرية ، حتى لا تتعكر وحتى لا يرسب الكالسيوم على سطح الخضروات المعبأة ، كما يجب خلوه أيضاً من آثار أملاح الحديد حتى لا تتكون مادة تيتينات الحديد السوداء ، وترسب على سطح الخضروات .

٢ - في تحضير المحاليل الملحية المستخدمة في بعض أغراض التعقيم ، عند الرغبة في استعمال درجة من الحرارة تزيد عن درجة غليان الماء ، وذلك عند عدم توفر أجهزة للتغيم تحت ضغط مرتفع ، وتتوقف درجة الغليان على المقدار الذائب منه ، فيغلي المحلول الملحي المحتوى على ١٪ منه في درجة قدرها ١٠٠,٣١° مئوية ، والمحتوى على ٢٩,٤٪ في درجة قدرها ١٠٨,٩٩° مئوية وهكذا . ويجب عدم استعمال هذه الوسيلة في تعقيم العلب الصفائح نظراً لتفاعل معدن العلب مع الملح .

٣ - في حفظ اللحوم المخففة ، والمعلقة ، والمعبأة داخل أواني زجاجية ، أو علب من الصفائح . ويجب أن يكون في هذه الحالة غالياً من الشوائب المكسبة للوعوم طعماً مراراً ، أو المؤدية إلى تغير لونها . كما يستخدم في تحليل وتلميح الخضروات وفي تلميح الأسماك أيضاً ، وتتوقف وظيفته الرئيسية في هذه الحالة على تكوين محلول مركز يمنع تلفها بكتريولوجياً ، ويرفع ضغطها الأزموزى بالتالي .

٤ - في أعمال التبريد الصناعي ، وكذلك في تحضير المخاليل المبردة ، وتتحضر فائدتها في الحالة الأولى في تحضير محاليل ملحية مبردة ، أى ناقلة للبرودة ، وفي الحالة الثانية في خفضها لدرجة الحرارة عند خلطه بالثلج ، وتتوقف درجات البرودة على نسبة الثلج للملح في المخاليل المستعملة .

طرق تحضير المحاليل الملحية : ولا تختلف عما سبق ذكره بالنسبة للمحاليل السكرية . ويبين الجدول الآتى مقدار الملح اللازم لإضافة لتر الواحد من الماء لإنتاج محاليل ملحية تتراوح درجة تركيزها بين ١ - ٢٦,٥ ٪ ، أى بين ١ - ٢٦,٥° بوميه ، أو ٣,٨ - ١٠٠° سالومتر وهو :

درجة التركيز المثوية (درجة البوميه)	مقدار الملح اللازم لإضافة لتر الواحد من الماء بالجرامات	حجم المحلول الملحي بالترات
١	١,٠١	١,٠٠٤٠
٢	٢,٠١	١,٠٠٦٠
٣	٣,٠٩	١,٠٠٩٧
٤	٤,٠٤	١,٠١١٠



درجة التركيز المثوية (درجة البوميه)	مقدار الملح اللازم لإضافته لآلتر الواحد من الماء بالجرامات	حجم المحلول الملحي بالآلترات
٥	٥٢,٦	١,٠١٦١
٦	٦٣,٨	١,٠١٩٩
٧	٧٥,٣	١,٠٢٣٠
٨	٨٦,٩	١,٠٢٧٣
٩	٩٨,٩	١,٠٣٠٩
١٠	١١١,١	١,٠٣٤٥
١٥	١٧٦,٤	١,٠٥٥١
٢٠	٢٥٠	١,٠٧٧٦
٢٦,٥	٣٦٠,٥	١,١٠٨٨

طرق تقدير درجة تركيز الملح في المحاليل الملحية : وتتمسك في طريقتان رئيسيتان هما :

١ - الاختبارات الأيدرومترية .

٢ - الرفرأكتومترية .

ولقد سبق لنا شرحهما بالتفصيل في موضوع المحاليل السكرية . غير أنه يستعمل في هذا الغرض إيدرومتران فقط نورد شرحهما فيما يلي :

١ - أيدرومتر السالومتر (Salometer) : ويعرف أيضاً بإيدرومتر السالينومتر (Salino-meter) . وهو إيدرومتر مدرج في درجة ثابتة من الحرارة قدرها ٦٠° فهرنهايت . ويقسم إلى أقسام مثوية متساوية من صفر إلى مائة . ويدل صفر تدريجه على كون السائل المختبر ماء نقياً . كما تدل القراءة المائة عليه على تسبب المحلول أى بوجود ٣٦,٥ جراماً من ملح الطعام ذائبة في ١٠٠ جرام من المحلول الملحي . ولذلك يفترض دائماً بأن الدرجة الواحدة من السالومتر توافي أربعة أمثال النسبة المثوية للتركيز بالوزن . وأن كل أربعة درجات منه تدل على درجة تركيز مثوية واحدة بالوزن .

٢ - البوميه : وبين مباشرة درجة التركيز المثوية للملح في المحاليل الملحية ، وقد سبق ذكره في موضوع الاختبارات الأيدرومترية للمحاليل السكرية .

ملحوظة : تستخدم في حالة الاختبار الرفرأكتومتري للمحاليل الملحية النقية الجداول المهيئة بالمالحين نمرة ٦ و ٧ .

### مكونات الطعم الحامض :

يرجع الطعم الحامض في المواد النباتية إلى بعض أحماض عضوية ، وتنقسم الحموضة إلى نوعين رئيسيين : حموضة ظاهرية ، وأخرى حقيقية .

الحموضة الظاهرية : وهي الناشئة عن وجود أيونات أيدروجينية قابلة للاتحاد بالأيونات الأيدروكسيلية ، وتقدر بالتعاادل بواسطة المحاليل القلوية المعيارية ، وتنحصر الأحماض العضوية الرئيسية المتعلقة بالصناعات الغذائية في : أحماض الستريك ، والماليك ، والطرطريك ، والاستيك واللاكتيك . والأوليك ، وتتلخص خواصها الهامة فيما يأتي :

١ - حامض الستريك : ويعرف أيضاً بحامض الليمونيك ورمزه الكيميائي (ك.ب.د.١) . ووزنه الجزيئي ٢١٠ . ويحضر تجارياً من عصير الليمون وبعض ثمار الموالخ الأخرى ، وكذلك من سكر الجلوكوز ، ومادته النقية بللورات منشورية الشكل ، عديمة اللون . أو مسحوق أبيض . يذوب بواقع عشرة أجزاء في كل ستة أجزاء من الماء ، وفي الكحول بواقع جزئين في ثلاثة أجزاء ، وفي الجليسرين بواقع جزء في كل جزئين . ويذوب في الأثير بقلّة شديدة . ويفقد ماء النبلور في درجة ١٣٠° مئوية ، وينصهر في درجة ١٥٣° مئوية . ويتحلل إلى ماء وحامض أكونيتيك (ك.ب.د.١) في درجة ١٧٥° مئوية ، وتعرف أملاحه بالسترات وطعمه شديد الحموضة ، وينتشر استعماله في الصناعات الغذائية وخصوصاً في صناعة المشروبات المرطبة .

٢ - حامض الماليك : ورمزه الكيميائي (ك.ب.د.١) . ووزنه الجزيئي ١٥٨ . ويوجد بثار التفاح ، والكمثرى ، وبعض الثمار التوتية ، والرأوند ، ومادته النقية بللورات منشورية . عديمة اللون والرائحة ، سريعة الانصهار ، ويذوب في الماء والكحول والأثير .

٣ - حامض الطرطريك : ورمزه الكيميائي (ك.ب.د.١) . ووزنه الجزيئي ١٥٠ . ويحضر من الأرجول (طرطرات البوتاسيوم الحامضية) . ويكثر وجوده بثار العنب . وبللوراته النقية عديمة الطعم واللون ، (كما يحضر على حالة مسحوق) وطعمه شديد الحموضة . ويذوب في الماء بواقع عشرة أجزاء في كل ثمانية أجزاء منه . وفي الكحول المطلق بواقع عشرة أجزاء في كل ٢٥ جزء ، ويذوب في الأثير بقلّة شديدة .

٤ - حامض الأسيتك : ويعرف أيضاً بحامض الخليك ، ورمزه الكيميائي (ك.ب.د.١) . ووزنه الجزيئي ٦٠,٠٣ . ويحضر تجارياً بتقطير أستيات الكالسيوم أو الصوديوم . كما يحضر من المحاليل الكحولية المتخمرة (بعد أكسدتها) وبالتقطير الاتلافي للخشب . وبللوراته عديمة

اللون شفافة ذات طعم حامض لافح ، تبلور في درجة تقل عن ١٠° مئوية ، وتنصهر في درجة ١٥° مئوية تقريباً . ويغل الحامض السائل في درجة ١١٧° مئوية ، ويخرج بالماء وبمعظم الزيوت الطيارة والثابتة .

٥ — حامض اللاكتيك : ويعرف أيضاً بحامض اللينيك . ورمزه الكيميائي (ك.د.١٠٠٠) ، ووزنه الجزيئي ٩٠.٠٥ ، ويحضر تجارياً من التخمر اللاكتيكي للجلوكوز أو اللبن . وهو سائل عديم اللون كثيف القوام . متابع طعمه شديد الحوضة ، عديم الرائحة ، أو ذو رائحة خفيفة مرغوبة نوعاً ما . ويخرج بالماء والكحول والأثير ، قليل القويان جداً في الكلوروفورم . يستخدم في صناعات التخليل والألبان .

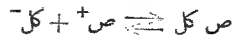
٦ — حامض الأوليك : ورمزه الكيميائي (ك.د.١٠٠٠) ، ووزنه الجزيئي ٢٨٢ ، وتلوث عادة بمقدار ضئيل من حمض الاستيك و الباليك . وكذلك آثار من عنصر الحديد ، ويحضر من الدهون والزيوت النباتية ، وكذلك بمعاملة الأولين بالبخار الحار الممتلئ إلى درجة مرتفعة من الحرارة . وهو سائل عديم اللون ، أو مائل للصفره حمض خفيف ، وله طعم ورائحة للشحم . ويتغير في الجو إلى سائل أسود اللون ذي رائحة ولون أكثر وضوحاً . ويتحول إلى حالة صلبة أو شبه صلبة في درجة ٤° مئوية ، وينصهر في درجة ١٤° مئوية ، ولا يذوب في الماء ، ويذوب بسرعة في الكحول والأثير والكلوروفورم والبنزين .

تقدير الحوضة الظاهرية : وذلك بواسطة التعادل بمحاليل قلبية معيارية مناسبة . يستخدم في المعتاد محلول الصودا الكاوية عشر أساسي . ويعادل السنتيمتر المكعب الواحد منه المقدار الآتي من الأحماض السابقة :

٠.٠٠٦٤ جرام من حامض الستريك أو ٠.٠٠٦٠ جرام من حامض الاستيك  
أو ٠.٠٠٦٧ جرام من الماليك . . . . . ٠.٠٠٩٠ . . . . . اللاكتيك  
٠.٠٠٧٥ . . . . . الفطرطريك . . . . . ٠.٠٢٨٢ . . . . . الأوليك

الحوضة الحقيقية : وهي الحوضة الناشئة عن وجود أيونات فعالة من الأيدروجين وترتبط ارتباطاً وثيقاً بكثير من العمليات الحيوية ، ولقد وضع (Sörensen) في عام ١٩٠٩ الرمز PH للدلالة على الأس الأيدروجيني للمحاليل الحمضية ، أي على اللوغاريتم السالب لدرجة تركيز الأيدروجين  $10^{-1}$  أو  $10^{-2}$  . وتتوقف طرق تقدير درجة تركيز الأيدروجين على نظريتين مهمتين من نظريات الكيمياء الطبيعية . وهما نظريتا الكتلة (Mass Action) ، والقوة المحركة الكهربية (Electromotive Force) ، وقد لاحظ العالم (Arrhenius) في عام ١٨٨٧ .

انفصال المواد القابلة للتحلل الكهربائي إلى أيوناتها عند ذوبانها في الماء ، وإن هذه الأيونات محملة بشحنات كهربائية تؤدي إلى حالة كهربائية خاصة ، وانسياب تيار كهربائي . كما لاحظ أيضاً عدم تناسب التوصيل للاختلال الكهربائي داخل محلول المواد القابلة لهذا النوع من التحلل مع المقدار الذائب بالمحلول منها . ويمكن بذلك إلى إثبات عدم اكتمال انفصال أيونات المواد القابلة للتحلل الكهربائي ، إلا في حالة وجودها في محاليل مخففة إلى درجة لا نهائية ، في حين أن هذا الانفصال لا يكون كاملاً في المحاليل الأكثر تشبعاً ، ويبقى جزء من المادة في المحلول على حالة غير منفصلة ، فينفصل ملح كلوريد الصوديوم عند إذابته في الماء إلى الأيونات المبنية بالمعادلة الآتية :



وتتوقف هذه المعادلة على درجة تشبع المحلول بالمحلول الذائب ، فيتحلل الملح في المحاليل المخففة وتتفصل أيوناته وتوجه نحو الشطر الأيسر من المعادلة ، والعكس بالعكس . كذلك تنفصل أيونات الحمض (د ح) عكسياً كالآتي :



وذلك عندما ما يدل (د ح) على الأيدروجين ، و (ح) على مجموعة الحمض . وتطبيق قانون الكتلة ووضع مقدار الأيونات بين أقواس للدلالة على درجة التركيز . والرمز إلى العامل الثابت للانفصال الأيوني بالحرف ك تعبر عن المعادلة الآتية :

$$K = \frac{(\text{د}^+) \times (\text{ح}^-)}{(\text{د ح})} \quad (٢)$$

ومن المعادلة مرة ٢ يمكن تقدير القيمة الحسابية للعامل ك . ويدل ارتفاع قيمته على انفصال أيونات الجزء الأكبر من الحامض والعكس بالعكس ، ولذلك يعتبر هذا العامل ك مقياساً صحيحاً للقوة النسبية للحامض . وبنفس الطريقة يمكن الحصول على المعادلة الآتية بالنسبة للقلويات وهي :

$$K = \frac{(\text{د}^+) \times (\text{ق}^-)}{(\text{د ق})} \quad (٣)$$

وذلك عندما ما يدل (ق) على الأيون القلوي ، و (د ق) على الأيدروكسيل ، وك على العامل الثابت لانفصال أيونات المادة القلوية ، كذلك نجد أن الجزء الواحد من الماء يتفصل إلى أيوناته

(د<sup>+</sup>) و (د<sup>-</sup>)، وتتميز الأولى بكونها الأيونات الناتجة عن انحلال الأحماض، كما تتميز الثانية بكونها الأيونات الناتجة عن انحلال القلويات. فإذا رمز للعامل الثابت لانفصال أيونات الماء بالحرف  $K_w$  فإن قيمته تساوى ناتج المعادلة الآتية:

$$K_w = \frac{[H^+] \times [OH^-]}{[H_2O]} \quad (٤)$$

ولما كان مقدار الماء ذى الأيونات غير المنفصلة ضئيلاً، فن المعتاد إهمال قيمته، وبذلك تصبح المعادلة السابقة كالآتي:

$$K_w = [H^+] \times [OH^-] \quad (٥)$$

ولما كان مقدار هذا العامل ثابت القيمة فإن مقداراً معيناً من الأيدروكسيل يبقى بالمحلول مهما ازدادت درجة تركيز أيونات الأيدروجين والعكس بالعكس. وقد وجد أن قيمة هذا العامل هو الرقم  $10^{-14}$  بالتقريب. ويعبر عنها كالآتي: لو  $10^{-14}$ ، وبعينه الحسائية هي  $13,990$  في درجة قدرها  $22^\circ$  مئوية. أى أن قيمة  $K_w$  في الدرجة المذكورة هي  $10^{-14}$  تقريباً.

ونظراً لتساوى درجتي تركيز كل من أيونات الأيدروجين والأيدروكسيل في الماء المقطر، فإن قيمة هذا الماء بالنسبة لكل منهما هي  $10^{-7}$  أساساً، أى أن وزن كل منهما في المتر الواحد هو  $10^{-7}$  جرام. وبمعنى آخر  $0,0000001$  جرام.

وقد مر بنا دلالة الرمز  $pH$  على لو  $10^{-pH}$ ، وبكتابة المعادلة مرة ٢ كالآتي:

$$[H^+] = 10^{-pH} \quad (٦)$$

وباستخدام القيمة اللوغاريتمية نحصل على المعادلة مرة ٦ بالصورة الآتية:

$$[H^+] = 10^{-pH} \quad (٧)$$

كذلك يمكن كتابة المعادلة مرة ٥ بالصورة الآتية:

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \quad (٨)$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \quad (٩)$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \quad (١٠)$$

ويتغير نظام التآين للماء بإضافة أية مادة إليه تحتوي على (د<sup>+</sup>) أو (د<sup>-</sup>)، بمعنى أن زيادة امتصاص الماء لأيونات الأيدروكسيل تقلل بالتالى درجة تركيز أيونات الأيدروجين منه، وترفع درجة تركيز الأيونات الأولى ويفقد الماء تعادله ويصبح قلوياً. وبالعكس عند زيادة إمتصاصه لأيونات الأيدروجين حيث يصبح حمضياً.

ومن ذلك يتضح أن نقص أيونات الأيدروجين في أى محلول يدل على زيادة أيونات الأيدروكسيل، وأن نقص الأيونات الأخيرة يدل على زيادة الأيونات الأولى، أى على قلوية المحلول في الحالة الأولى وحموضته في الحالة الثانية. وتوصل العلماء من استغلال هذه النظرية للحصول على مقياس واحد للحموضة والقلوية، أى باستخدام الرمز  $pH$  لبيان الحموضة عندما تقل قيمة الرمز المذكور عن الرقم ٧ وهو نقطة التعادل التقريبية، وعلى القلوية عند زيادته عن قيمة هذا الرقم.

المواد البفرية: تطلق كلمة (Buffer) على مواد تتميز بمقاومتها لأى تغيير في قيمة  $pH$  أية مادة عند إضافة أو إزالة حامض أو قلوى لهذه المادة، ومثالها الفوسفات في عصير العنب، ويكربونات الصوديوم والبوتاسيوم في الدم، وتتوقف القوة البفرية لأي مادة أو مخلوط على نوع ودرجة تركيز مكونات المادة الحمضية أو القلوية، ودرجة تركيز أيونات الأيدروجين، ونوع الحامض أو القلوى المضاف أو المزال، وعملها في الواقع يتوقف على المعادلتين الآتيتين:

$$[H^+] = \frac{[H^+][OH^-]}{[OH^-]} \quad (١١)$$

$$[OH^-] = \frac{[OH^-][H^+]}{[H^+]} \quad (١٢)$$

ومعنى ذلك أن القوة البفرية لأي مادة تستمر مادامت العلاقة ثابتة بين  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  في المعادلة

$$[H^+] = 10^{-pH} \quad (١٣)$$

من ايا استعمال الرمز PH : تنحصر الاعتبارات الكيماية والحيوية لاستعمال هذا الرمز بدلا عن الاصطلاح ( درجة تركيز أيونات الأيدروجين ) فيما يأتي :

١ — سهولة استعمال الرمز السابق للدلالة على المحوضة والقلوية ، وبين الجدول الآتي علاقة رقم ( PH ) بدرجة تركيز أيونات الأيدروجين والأيدروكسيل وهو :

القيمة	مايقابلها من أيونات الأيدروجين الأساسية	القيمة	مايقابلها من أيونات الأيدروكسيل الأساسية
PH ١	$(1-10 \times 1) \cdot 1$	١٣ POH	$13-10 \times 1$
٢	$(2-10 \times 1) \cdot 0.1$	١٢	$12-10 \times 1$
٣	$(3-10 \times 1) \cdot 0.01$	١١	$11-10 \times 1$
٤	$(4-10 \times 1) \cdot 0.001$	١٠	$10-10 \times 1$
٥	$(5-10 \times 1) \cdot 0.0001$	٩	$9-10 \times 1$
٦	$(6-10 \times 1) \cdot 0.00001$	٨	$8-10 \times 1$
٧	$(7-10 \times 1) \cdot 0.000001$	٧	$7-10 \times 1$
٨	$(8-10 \times 1) \cdot 0.0000001$	٦	$6-10 \times 1$
٩	$(9-10 \times 1) \cdot 0.00000001$	٥	$5-10 \times 1$
١٠	$(10-10 \times 1) \cdot 0.000000001$	٤	$4-10 \times 1$
١١	$(11-10 \times 1) \cdot 0.0000000001$	٣	$3-10 \times 1$
١٢	$(12-10 \times 1) \cdot 0.00000000001$	٢	$2-10 \times 1$
١٣	$(13-10 \times 1) \cdot 0.000000000001$	١	$1-10 \times 1$
١٤	$(14-10 \times 1) \cdot 0.0000000000001$	صفر	$0-10 \times 1$

٢ — تدل قيمة الرمز ( PH ) على مقدار الأيدروجين المتأين دون أن تبين درجة تركيز الحامض أو القلوي

٣ — إنقسام الرمز ( PH ) إلى ١٤ وحدة . تبين كل منها درجة تركيز معينة من أيونات الأيدروجين ، أي يمكن استخدام هذا الرمز في التعبير عن المحوضة الحقيقية التي تتراوح درجات تركيزها من أيونات الأيدروجين بين  $10^{-1}$  أساسى إلى  $10^{-14}$  أساسى . وأن مقياس ( PH ) هو مقياس لوغاريشى . بمعنى أنه إذا كانت الأرقام ٤ و ٥ و ٦ و ٧ تبين قيمة PH لأربعة محاليل حمضية على التوالي . فمعنى ذلك أن درجة تركيز أيونات الأيدروجين في المحاليل الأولى والثانية والثالثة تساوى على التوالي ١٠٠ و ١٠ و ١ مرات مقدار الأيونات الأيدروجينية بالمحلول الرابع . كما يدل ذلك النظام على أن نسبة الاختلاف في درجة تركيز أيونات الأيدروجين

لمحلولين قيمة ( PH ) كل منهما هي ٥.٠ و ٥.١ ، تزيد كثيراً عن نسبة الاختلاف في درجة تركيز الأيونات المذكورة لمحلولين تبلغ قيمة رقم ( PH ) لهما ٥.٩ و ٦.٠ .

٤ — تعتبر المحوضة الحقيقية أى قيمة رقم ( PH ) كاملاً رئيسى للتفرق بين الأحماض والقلويات الضعيفة والقوية ، فمثلاً يتساوى مقدار محلول الصودا الكاوية عشر أساسية اللازم لمعادلة كل من حامض الكلورودريك والخليك عشر أساسية . في حين يتميز الحامض الأول بخواصه السامة عند وجوده على حالة عشر أساسية في محاليله . والعكس في ذلك بالنسبة للحامض الثانى . ويرجع السبب في ذلك إلى أن معظم أو جميع الأيونات الأيدروجينية الموجودة في محلول حامض الكلورودريك عشر أساسى هي أيونات فعالة ، في حين أن  $1/10$  فقط من مقدار الأيونات الأيدروجينية في محلول حامض الخليك عشر أساسى هي أيونات فعالة والباقي منها غير فعال . وبمعنى آخر لا يدل اختبار المحوضة الظاهرة على الخواص الحقيقية للحامض والمركبات الحمضية ، وأن العبرة في ذلك على المحوضة الحقيقية .

طرق تقدير درجة تركيز أيونات الأيدروجين : وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما :

١ — طريقة الألوان ( Colorimetric Method ) : وتتوقف على تغير لون محاليل بعض مواد عضوية تعرف بالصبغات تبعاً لتفاعل البيئة ، وتتميز هذه الصبغات بغزارة لونها وسرعة تغير هذا اللون بتغير قيمة ( PH ) البيئة المحتوية عليها ، وهو تغير عكسى بمعنى أن الصبغات تسترجع لونها عند تغير قيمة ( PH ) البيئة ثانية واسترجاعها لقيمتها الأولى ، وتنقسم هذه الصبغات إلى قسمين : الأول يشمل الصبغات عدية اللون بالنسبة للمحوضة أو القلوية مع تلونها بلون عتيق عند تغير البيئة ، ومثال ذلك دليل الفينولفثالين عديم اللون في البيئات الحمضية والقلوية الخفيفة وتلونه بلون أحمر غزير في البيئات شديدة القلوية . والثانى يشمل الصبغات الملونة بالنسبة للمحوضة والقلوية ، ومثال ذلك دليل أحمر الميثيل الملون بلون أصفر في البيئات القلوية والحمضية الخفيفة وبلون أحمر في البيئات شديدة المحوضة ، ويسمى بواسطة هذه الصبغات تقدير جميع وحدات مقياس الـ ( PH ) .

وتقدر عند العمل القيمة التقريبية لـ ( PH ) المحلول المراد إختباره ثم تضاف بضغ نقط من الدليل المناسب إلى حجم معين من المحلول ويقارن اللون المتكون بلون محاليل أو قنطرة زجاجية معدة لهذا الغرض .

٢ — الطرق الكهربائية ( Electrometric Methods ) : وتتوقف على قياس القوة المحركة الكهربائية للمحاليل ( Eletrical Motive Force ) الناشئة عن وجود الأيونات الأيدروجينية الحاملة للشحنات الموجبة والأيونات الأيدروكسيلية الحاملة للشحنات السالبة

بالمحاليل الحمضية أو القلوية ، وتشمل عدة طرق أهمها طريقا الأليكترود الأيدروجيني (Hydrogen Electrode) والخلية التنصية المعيارية للكالومل (Standard Calomel) (Half-cell)

ملحوظة : يفضل في هذا الكتاب استعمال (الأس الأيدروجيني) للدلالة على الاصطلاح (P H) .

### المعادلات الحسابية المتعلقة بتحضير المحاليل السكرية والمخيمات والمخيمات :

**أولاً - معادلات الإضافة :** ويقصد بها المعادلات المتعلقة بمعرفة وزن السكر أو الملح أو الحامض اللازم إضافته إلى حجم معين من سائل ، لرفع درجة تركيز إحدى هذه المواد في إلى درجة معينة ، وهي :

( ١ ) وزن المادة اللازم إضافتها (بالكيلوجرام)

وزن السائل الابتدائي (X) (درجة التركيز المثوية في المحلول النهائي — درجة التركيز المثوية في المحلول الابتدائي) = ( ١٠٠ — درجة التركيز المثوية في المحلول النهائي )

(ب) حجم المحلول النهائي (بالترات) =  $\frac{\text{وزن السائل الابتدائي} + \text{وزن المادة المضافة}}{\text{كثافة المحلول النهائي}}$

**مثال :** ما هو وزن السكر اللازم إضافته إلى ١٥ لتر من الماء لرفع درجة تركيزه إلى ١٢ .  
وما هو حجم المحلول النهائي بالترات ، إذا علم أن كثافة هذا المحلول هي ١,٠٤٨٣١

$$\text{الإجابة : وزن السكر} = \frac{(1 \times 15) \times (12 - 10)}{(12 - 10)} = \frac{12 \times 15}{88} = 2,045 \text{ كيلو جراما}$$

$$= 2,045 \text{ كيلو جراما}$$

$$\text{حجم المحلول النهائي} = \frac{2,045 + 15}{1,04831} = \frac{17,045}{1,04831} = 16,259 \text{ لترا}$$

**ثانياً - معادلات التخفيف :** ويقصد بها المعادلات المتعلقة بمقدار الماء اللازم إضافته إلى حجم معين من محلول سكري أو ملحي أو حمضي ، لتخفيض درجة تركيزه إلى إحدى هذه المواد ( أي تخفيفه ) إلى درجة معينة ، وهي :

حجم الماء اللازم إضافته (بالترات) = وزن المحلول ( أي حجمه X كثافته )

( درجة التركيز الابتدائية للمحلول — درجة التركيز النهائية له ) X

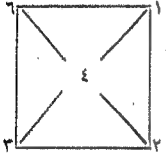
درجة التركيز النهائية

**مثال :** ما هو حجم الماء اللازم إضافته إلى شراب يبلغ حجمه ٢٠ لتراً ودرجة تركيزه من السكر ٢٦ . وكثافته ١,١١٠١٤ لتخفيفه إلى درجة قدرها ١٦ .

جرب فروت	.....	
ليون بلدي	.....	٢,٥
ليون أستراليا	.....	
برقوق	.....	٣,٥
قراصيا	.....	
بشلة ومشمش	.....	
كناج	.....	
شيك	.....	٣,٥
خوخ	.....	
ورق عنب	.....	
عنب وكثيرى	.....	٤,٥
.....	.....	
.....	.....	٤,٥
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	٥,٥
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	٥,٥
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	٦,٥
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	٦,٥

الأس الأيدروجيني لتلواد التفاضلية المختلفة

الزاوية اليسرى العلوية بدرجة التركيز المرتفعة واليسرى السفلية بدرجة التركيز المنخفضة ونقطة المحورية الوسطى بدرجة تركيز المزيج. ثم تطرح قيمة الزاوية السفلية منه، وترقم الزاوية اليمنى العلوية بقيمة الناتج، كما تطرح قيمة درجة تركيز المحوطة بالمزيج من قيمة الزاوية اليسرى العلوى، وترقم الزاوية اليمنى السفلية بقيمة الناتج، وبذلك يمكن مزج المحولين تبعاً لنسبة القيمتين المرقومتين عند الزاويتين اليمنيتين العلوية والسفلية، بمعنى أن المزج يتم في المثال السابق بنسبة جزء واحد بالوزن من العصير الأول وجزئين بالوزن من العصير الثاني.



**خامساً — المعادلات المتعاقبة بالمزج المحملي:** ويقصد بها المعادلات المتعلقة بمزج محولين ذي حجمين معروفين يحتويان على إحدى المواد السكرية أو المالحة أو الحامضية بدرجتين من التركيز لانتاج مزيج ذي درجة معينة من التركيز وهي:

$$\begin{aligned} \text{حجم المحلول الأول} &= \text{كثافة المحلول الثاني (درجة تركيز المزيج — درجة تركيز المحلول الثاني)} \\ \text{حجم المحلول الثاني} &= \text{كثافة المحلول الأول (درجة تركيز المحلول الأول — درجة تركيز المزيج)} \end{aligned}$$

مثال: ما هي نسبة مزج محولين من عصير لفا كة، أحدهما يحتوي على ٢٣ ٪ مواد سكرية، والثاني على ١٥ ٪ من هذه المواد، لانتاج مزيج يحتوي على ١٨ ٪ منها، مع العلم بأن كثافة المحلول الأول هي ١,٠٩٦٣٦، والثاني هي ١,٠٦١٠٤ ؟

$$\begin{aligned} \text{الاجابة :} & \therefore \frac{\text{حجم المحلول الأول}}{\text{حجم المحلول الثاني}} = \frac{(15 - 18) 1,06104}{(18 - 23) 1,09636} \\ &= \frac{3 \times 1,06104}{5 \times 1,09636} = \frac{3,18312}{5,48180} = \frac{1}{1,7221} \end{aligned}$$

### السكر العطرية النباتية:

وترجع إلى مخاليط مكونة من إحدى أو بعض الاسترات، والكحوليات، والدهيدات، والكيوتونات، والألدو كربينات، والبيروكسيدات، والأثيرات، والأكسيدات، وبعض المركبات الأخرى المحتوية على عنصرى الكبريت والأزوت، ولا تشتمل مكونات السكرية في ثمار الفا كة والخضروات إلى أحد أقسام الطعم التي مر بنا ذكرها، بل تختلف عنها تماماً بالنسبة لاختلاف ظواهرها الطبيعية عنها، ولكنها تصحب إحداها عادة وتؤدي بذلك إلى تغير واضح في صفات وخواص المواد الغذائية الموجودة بها.

$$\begin{aligned} \text{الاجابة :} & \text{حجم الماء} = 20 \times 1,11014 \times \frac{26-16}{16} = 30 \times 1,11014 \times \frac{10}{16} \\ &= 13,877 \text{ لتر} \end{aligned}$$

**ثالثاً — المعادلات المتعاقبة بالتركيز:** ويقصد بها المعادلات المتعلقة بحجم المحلول المتكون بعد تركيز محلول ابتدائي يحتوي على إحدى المواد السكرية أو المالحة أو الحامضية، وهي:

$$\text{حجم المحلول النهائي (بالترات)} = \text{حجم المحلول الابتدائي (بالترات)}$$

$$\begin{aligned} & \times \text{كثافة المحلول الأبدئي} \times \text{درجة تركيزه من إحدى المواد السابقة} \\ & \times \text{كثافة المحلول النهائي} \times \text{درجة تركيزه من المادة ذاتها} \end{aligned}$$

مثال: ما هو حجم الشراب المركز الناتج عن تكثيف ٣٠٠ لتر من عصير لفا كة يحتوي على ١٠ ٪ من المواد السكرية، وتبلغ كثافته ١,٠٣٩٩٨، إذا علمت أن درجة تركيز السكر في الشراب هي ٤٥ ٪، وكثافته هي ١,٢٠٤٦٧ ؟

$$\begin{aligned} \text{حجم المحلول النهائي} &= \frac{10 \times 1,03998 \times 300}{45 \times 1,20467} = \frac{303,998}{54,21315} \\ &= 5,605 \text{ لتر} \end{aligned}$$

**رابعاً — المعادلات المتعاقبة بالمزج الوزني:** ويقصد بها المعادلات المتعلقة بمزج محولين ذي وزنين معروفين يحتويان على إحدى المواد السكرية أو المالحة أو الحامضية بدرجتين مختلفتين من التركيز، لانتاج مزيج ذي درجة معينة من التركيز، وهي:

(١) الطريقة الحسابية:

$$\begin{aligned} \text{وزن المحلول الأول} &= \frac{\text{درجة تركيز المزيج — درجة تركيز المحلول الثاني}}{\text{درجة تركيز المحلول الأول — درجة تركيز المزيج}} \\ \text{وزن المحلول الثاني} &= \frac{\text{درجة تركيز المحلول الأول — درجة تركيز المزيج}}{\text{درجة تركيز المزيج — درجة تركيز المحلول الثاني}} \end{aligned}$$

مثال: عصيرين لفا كة يحتوي أحدهما على ٦ ٪ من المحوطة، والثاني على ٣ ٪ منها، فما هي النسبة بين وزنيهما اللازم استعمالها لانتاج مزيج منهما تبلغ درجة تركيزه من المحوطة ٤ ٪.

$$\begin{aligned} \text{وزن المحلول الأول} &= \frac{3-4}{4-6} = \frac{3-4}{-2} = \frac{1}{2} \\ \text{وزن المحلول الثاني} &= \frac{4-6}{6-3} = \frac{-2}{3} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

أي يمزج جزء واحد من العصير الأول بجزئين من العصير الثاني عن سبيل الوزن.

(ب) الطريقة الخطيطة: وتعرف بطريقة بيرسون وتتلخص في تخطيط مربع ورقم

## النقسم الكيميائي لمكونات السكرة العطرية النباتية وهى :

١ — إيدروكربونات (Hydrocarbons) : ورمزها الكيميائي (ك.ك. ١٠٠) وأنواعها المهمة هى :

( أ ) بينين (Pinene) : ويحضر من الصنوبر ، ويوجد زيت التربنتين .  
( ب ) فينشين (Fenchene) : ويوجد بمقادير ضئيلة بالتربنتين ، وزيت الكافور .  
( ج ) ليونين (Limonene) : ويوجد في زيت ثمار الليمون والبرتقال ، ورائحته تشبه رائحة الليمون .

( د ) دينتين (Dipentene) : ويعرف أيضا بالسينين (Cinene) ، ويوجد بتربتينا السويد .

( هـ ) فيللاندين (Phellandrene) : ويوجد زيت الكافور .

( و ) ترين (Terpene) : ويوجد بكثير من النباتات ، وتتكون منه معظم أنواع الزيوت الطيارة النباتية .

## ٢ — الكحوليات (Alcohols) وأهمها :

( أ ) الليثالول (Linalol) : وهو كحول تربيني رمزه (ك.ك. ١٠٠) ورائحته تشبه رائحة مزيج من زهور البرتقال والزنبق ، ويوجد في زيت الليثالو (Linaloe) الذى يستخرج من خشب أنواع معينة من الورد الفرسى .

( ب ) الجيرانول (Geraniol) : وهو كحول تربيني رمزه (ك.ك. ١٠٠) ، ويوجد مختلطا بزيوت السترونيلا والبالماروزا والجيرانيوم ، ورائحته تشبه رائحة أنواع معينة من الورد .

( ج ) السترونيلول (Citronellol) : وهو كحول تربيني رمزه (ك.ك. ١٠٠) ، ورائحته تشبه رائحة الليمون ، ويوجد في حشيشة الليمون وزيت الورد .

( د ) كحول السيناميل (Cinnamyl Alcohol) : ويعرف أيضاً بالاستيرين (Styrene) أو كحول الاستريل (Stryl Alcohol) ورمزه (ك.ك. ١٠٠) ، ويوجد بزيوت القشرة الباطنية للأغصان الصغيرة لأشجار القرفة النامية في جزيرة سيلان وبلاد الصين .

( هـ ) الميثول (Menthol) : وهو كحول مشبع رمزه (ك.ك. ١٠٠) ، ويوجد بزيوت النعناع الياباني والصينى .

وتنقسم هذه السكرة إلى قسمين : الأول منهما صالح للاستخراج بالتقطير ويعرف بالسكرة القابلة للتقطير (Extractive Aromatic Flavor) ، والثاني مطاير (Volatile) ، وتوجد مركبات القسم الأول بعصارة الخلايا النباتية ، ونظراً لعدم تطايرها تيسر إستخراجها بواسطة المذيبات الكيماوية ثم فصلها ثانية عنها بتغيير المذيبات ، ويكثر وجودها بأغلب النباتات المتنوعة غير أنها تتميز بطعم شديد المرارة يمنع سهولة التفريق بينها ، وترجع الرائحة الطيارة للمعدة لمركبات القسم الثانى إلى عناصر معينة فعالة تحتويها الزيوت الطيارة النباتية ، بمعنى أن السكرة الناشئة عن هذه الزيوت لا ترجع إلى تركيبها الكيميائي الكامل وإنما إلى عناصر معينة فيها فقط ، فثلاً تحتوي بعض الزيوت على مواد كاترينات تحق طعمها الحقيقى الذى لا تيسر إظهاره بوضوح إلا عن سبيل تقطير الزيوت من النباتات ، ثم إعادة تقطير هذه الزيوت ثانية لفصل التربينات عنها .

وتتوقف سبل نقل الطعم العطرى للتنبجات الغذائية على طبيعة تركيب المواد المستخدمة فى صنعها ، بمعنى أنه يتعذر فصل المواد الحاملة لطعم ثمار الفاكهة عنها مما يقتضى تحضير منتجاتها من الأجزاء الثرية الغنية بالطعم المميز لها ، فى حين يمكن فى صناعة عطور الزينة مثلاً بفصل مكونات السكرة من الثمار بواسطة المذيبات الكيماوية ، وبراعى فى الحالة الأخيرة فصل هذه المواد على حالة نقية واستبعاد جميع المواد الأخرى الغريبة التى قد تختلطها حتى لا تؤثر على الرائحة المميزة لها وحتى تيسر معرفة التركيب الحقيقى لها .

وعلى العموم تعتبر السكرة العطرية النباتية كمواهل منبهة أو منشطة للعصارات المعدة والمغوية ، وتوجد بالتوابل والمربطات والمواد الغذائية النباتية المتنوعة ومنتجاتها ، وبنزفيا بلى الأجزاء النباتية التى توجد بها الزيوت الطيارة المسكية للنباتات السكرة المميزة لها . وهى :

١ — الأزهار : ومنها أزهار البرتقال والليمون والتارنج والورد والسنطوباليسين وخلافها .

٢ — الأوراق : ومنها أوراق أشجار ثمار الموالح ، والنعناع ، وحصا البان واللاوند .

٣ — السيقان : ومنها سوق الفربيثا ، والقرفة ، والجيرانيوم .

٤ — القشور : ومنها قشور أشجار القرفة .

٥ — الأخشاب : ومنها أخشاب بعض الأشجار الصنوبرية ، والصندل .

٦ — الجسور : ومنها جذور العرقسوس ، وحشيشة الملاك (الانجاليك) .

٧ — الرزومات : ومنها رزومات الجزيل ، والسوش (عرق الطيب — Orris)

٨ — التمسار : ومنها ثمار البرتقال ، والليمون بأنواعه ، والبرجموت .

٩ — البنذور : ومنها بذور اللوز المر ، والبنسون ، والشمر ، وجوز الطيب .

١٠ — الصمغ : ومنها اللادن المر ، والبان الذكر ، والبلسم ، والمر

( و ) التربينول (Terpineol) : وهو كحول مشبع رمزه (ك. ب. د. ١٠٠) ، ويوجد مختلطاً بزيت البرتقال والليثالو والكافور والصنوبر .  
( ك ) البوجلون (Pulegol) : ورمزه (ك. ب. د. ١٠١) ، ويوجد زيت نبات القلية وله رائحة نفاذة مميزة . ويستخدم في حالات المص المعوي . إلا أنه عامل محتمل في اجهاض الحامل .  
( ل ) البورنيول (Borneol) : ورمزه (ك. ب. د. ١٠٢) ، ويوجد زيت أشجار كافور بورنيو .

### ٣ — الألدبيدات (Aldehydes) ، وأهمها :

( أ ) السترال (Citral) : وهو الديهيد ترييني رمزه (ك. ب. د. ١٠٣) ، ويوجد زيت كل من الليمون وحشيشة الليمون ونباتات أخرى . ورائحته تشبه رائحة الليمون .  
( ب ) السترونيلال (Citronellal) : ورمزه (ك. ب. د. ١٠٤) ، وهو ألدبيد ترييني ويوجد زيت حشيشة السترونيلال ورائحته تشبه رائحة الليمون الخفيفة .  
( ج ) البنزالديهيد (Benzaldehyde) : ويعرف أيضاً بزيت اللوز المر ورمزه (ك. ب. د. ١٠٥) . ولونه يميل للصفرة . وله نكهة مقبولة تشبه رائحة اللوز . ويوجد باللوز المر ونوى المشمش والخوخ والكريز .  
( د ) الديهيد السيناميك (Cinnamic Aldehyde) . ورمزه (ك. ب. د. ١٠٦) . ورائحته تشبه رائحة القرفة ويوجد بزيت أنواع معينة من أشجار القرفة .  
( هـ ) ألدبيد الساليسيليك (Salicylic Aldehyde) : ورمزه (ك. ب. د. ١٠٧) (ك. ب. د. ١٠٨) . ورائحته تشبه رائحة شقائق النعمان . ويوجد بمقادير ضئيلة في أوراق بعض النباتات وفي زهور شقائق النعمان . وفي ثمار المأكلة وفي الخور بعد تعيقها .  
( و ) الديهيد الانيسيك (Anisic Aldehyde) : ورمزه (ك. ب. د. ١٠٩) (ك. ب. د. ١١٠) . ويوجد زيت بذر الينسون .

( ك ) الفانيلين (Vanillin) : ورمزه (ك. ب. د. ١١١) (ك. ب. د. ١١٢) . ويكون المادة الفعالة في حبوب نبات الفانيللا . وكذلك في درنات الداليا . وفي الراتنج ، والبلسان (البلسم) .

### ٤ — الكيتونات (Ketones) ، وأهمها :

( أ ) الكارفون (Carvone) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٣) . ويوجد في زيت بذور الكروايا . وفي بعض النباتات الأخرى .  
( ب ) البوجلون (Pulegone) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٤) . ويوجد في نبات القلية .

( ح ) الميتون (Menthone) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٥) ، ويوجد في زيت النعناع .  
الياباني والصيني .

( د ) الكامفور (Camphor) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٦) . ويوجد في زيت شجرة الكافور .  
( هـ ) الفنتشون (Fenchone) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٧) . ويوجد زيت بذور الينسون .  
وفي زيت اللافندر .  
( و ) الثوجون (Thujone) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٨) . ويوجد زيت كل من الثوية والسالفيا والشيح الرومي .

### ٥ — الفينولات (Phenols) ، وأهمها :

( أ ) الثيمول (Thymol) : ورمزه (ك. ب. د. ١١٩) . ويوجد زيت كل من الكون الخبيث ، والزعرور . والبردقوش .  
( ب ) الكارفكروئ (Carvacrol) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٠) . ويوجد زيت البردقوش .  
( ح ) الأوجينول (Eugenol) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢١) . ويوجد زيت القرنفل .  
٦ — الاسترات (Esters) ، وأهمها :

( أ ) سلسيلات الميثيل (Methyl salicylate) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٢) . ويوجد في بعض أنواع النمار التوتية كاشليك ، ويتميز برائحته المقبولة ، ويكسب الزيت المستخرج من بعض النباتات التي تحتويه رائحة عطرية طيارة .

( ب ) استينات الليثاليل (Linalyl acetate) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٣) . وهو أهم مكونات زيت البرجموت واللافندر ، ورائحته تشبه رائحة زيت البرجموت .

( ح ) تيجلات الجيراني (Geranyl tiglate) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٤) . ويوجد في زيت أوراق نبات البلارجونيوم .

( د ) استات التربينيل (Terpinyl acetate) : ويوجد في معظم أنواع الزيوت النباتية الطيارة .

( هـ ) فاليرات البورنيل (Bornyl valerate) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٥) (ك. ب. د. ١٢٦) . ويوجد بزيت بعض أنواع الكافور .

### ٧ — الأثيرات (Ethers) ، وأهمها :

( أ ) السافرول (Safrole) : ورمزه (ك. ب. د. ١٢٧) . ويوجد زيت كل من الكافور والسافراس ، ورائحته مقبولة للغاية .



الاسم	المركبات الكيميائية الرئيسية للتكة
فاكة :	
أنا ناس	حامض السيوريك الأثيري .
برنقال	دكسترولفونين (سترين) ، سترال ، سترونيلا وألدهيدات أخرى .
ترنج	ليونين ، سترال .
نفاح	إسترات أحماض الفورميك والأستيك والكاربوك ، كحول الأميل ، إسترات الكبريليك ، الدهيدات ، كحول الجرانول (للاصناف وردية الرائحة) .
خوخ	إسترات أحماض الفورميك والأستيك والفاليريك والكابريليك ، كحول الليناليل ، أستيا الدهيد ، إلهيدات .
كثري	خلاصات الأميل والبتيل .
لوز مر	بنز الدهيد .
ليون أضايا	ليونين ، سترال ، سترونيلا . أسيتات الجيرانيل ، إسترات الجيرانول والسترونيلاول .
ليون بلدي	ليونين ، سترال ، لينالول ، إستات الليناليل . أثيرات الميثيل .
مانجة	ترينيات وزبوت راتينجية .
يوسفي	ليونين ، سترال ، سترونيلا ، إستر أثيرات الميثيل .
خضروات :	
بصل	ثاني كبريتور برويل الأليل ، كبريتور الأليل .
بقونس	بينين ، آيول .
ثوم	ثاني كبريتور برويل الأليل . ثاني كبريتور الأليل .
جزر	بينين ، ترنبول .
خردل	سفيجرين .
شبت	ليونين ، كارفون .
فلفل *	فيلاندرين ، دبتين .
درفس	دكسترولفونين ، أثار ضئيلة من حامض اللبتيك وفينولات .
	سدانوليد ، حامض السيدانوليك .

تحتوي كل من المواد الغذائية المتنوعة على مركبات كيميائية تكسبها نكهة مميزة لها، ولابد قطعاً  
بقطع المواد الغذائية الطعم الناتج عن المركبات العطرية فقط، بل ذلك الناتج عن هذه  
المركبات مختلطة مع أحد أقسام الطعم الرئيسية أو بها جميعاً، وبين الجدول الآتي المركبات  
الكيميائية المسببة لبعض ثمار الفاكهة والحضرووات والتبانات والحبوب العطرية نكهتها  
المميزة وهو:

### الألوان النباتية :

اللون إحساس تدركه العين ويتوقف نوعه على طبيعة المادة الملونة ومصدر الضوء وغزارته وقوة الابصار . فيتكون ضوء النهار من ست ألوان مختلفة هي الحمراء والبرتقالية والصفراء والخضراء والزرقاء والبنفسجية . ويدل الطيف الشمسي عند استقطابه على تكونه من ألوان أكثر عدداً متداخلة في بعضها مكونة من الألوان الرئيسية المذكورة ومرتبطة بجانب بعضها تبعاً لترتيبها السابق بين اللونين الأحمر والبنفسجي . ويكون امتزاجها ببعض إحساساً تدركه العين العادية وتميزه بلون أبيض . وعند اخفاء لون ما من مجموعة ألوان الطيف الشمسي فإن الألوان الباقية منها تبرز ببعضها وتكون لوناً جديداً . ولما كانت جميع الألوان المعروفة موجودة في الضوء الأبيض فإن اخفاء أحد منها يؤدي إلى تغير في طبيعة تكوينها وظهور لون آخر لا يتكون من لون واحد بل من عدة ألوان ممزجة ببعضها امتزاجاً تاماً ، ولا تيسر للعين العادية التمييز بين المكونات المختلفة له بل تحس به وتدركه فقط على حالته النهائية التي يشاهد عليها . فمثلاً نجد أن لونين فقط من الطيف الشمسي كالأزرق والأصفر يكونان عند امتزاجهما لوناً أخضر . وبصعب التمييز بين هذا اللون المتكون عن امتزاج اللونين الأزرق والأصفر وبين اللون الأخضر الموجود بالطيف الشمسي إلا في الضوء الأصفر الصناعي حيث يتلون اللون الأخضر الأول بلون أزرق مما يدل على توقف لون أية مادة على نوع مصدر الضوء ولونه وغزارته ومدى سقوطه أو انعكاسه على المادة الملونة وكذلك على مدى امتصاص هذه المادة لبعض ألوان الطيف الشمسي .

المواد الطبيعية الملونة تثار الفاكهة والخضروات : وتنتمي إلى خمسة مجموعات رئيسية هي :

- ١ - الكلوروفيلات (Chlorophylls) .
- ٢ - الكاروتينات (Carotenoids) .
- ٣ - الفلافونات والفلافونولات (Flavons and Flavonols) .
- ٤ - الليوكرومات أو الفلافينات (Lyochromes or Flavins) .
- ٥ - الأنثوسيانين (Anthocyanins) .

ونتناول شرح كل منها فيما يلي :

أولاً - الكلوروفيلات : وتوجد في جميع الأجزاء الخضرية للنباتات النامية تحت أشعة الشمس وكذلك ثمار الفاكهة النضجة ، وتخزن هذه الصبغات من المواد الأخيرة كلما تقدمت نحو النضج الكامل ما عدا بعض أنواع منها ، تحفظ ثمارها باللون الأخضر كبعض أصناف التفاح

الاسم	المركبات الكيميائية الرئيسية للمركبة
كرب	زيت الاكريد (ثاني كبريتور الأليل) .
نباتات عطرية :	
حصا لبان	منين ، كامفين ، سينول ، كامفور ، خلاط البونيول والبيورنيل .
عتر	جيرانيول ، سترونيلاول .
فلية	بولجول .
نعناع	ميثول ، خلاط الميثيل .
ورد	جيرانيول ، سترونيلاول .
حبوب وأشتاب عطرية :	
شمر	بيتين ، فيلاندرين ، ديبتين ، ليونين ، سيمين ، فتشون .
قرقة	الدهيد السيتاميك ، فيلاندرين ، أوجينول .
قرنفل	كحول الميثيل ، فيريول ، أوجينول ، اسيتيل الأوجينول ، كاريوفيلين .
كراويا	دكستر وليونين ، كارثون ، كارفاكول .
بانسون	أينثول ، كيتون الأنيس .

المستحضرات الصناعية للشكبات النباتية : وتعرف بالأرواح (Essences) وهي مخاليط مكونة من مركبات كيميائية مختلفة ببعضها بمقادير معينة ، وتختص فائدتها في إكساب المنتجات الغذائية (عدة الطعام أو قليلته لسوء عمليات الصناعة) طعماً يماثل المواد الغذائية الطبيعية المستعملة في تحضيرها . كما تستخدم هذه المواد بكثرة في أعمال الفش التجاري ، وخصوصاً في صناعات الشراب (الشراب) والمياه الغازية والمرقيات فضلاً عن انتشار استعمالها في صناعة العطور ومزاجاتها الشديدة لصناعة العطور من الزيوت النباتية الطبيعية بسبب قوة رائحتها ورخص ثمنها .

وهي على العموم مواد مركزة للشكبة العطرية مضرّة في بعض الأحيان ويحسن التقليل من استخدامها في الصناعات الغذائية . وتنص اللوائح التشريعية الغذائية في بعض البلدان الأجنبية على منع استخدامها نباتاً ، أو استخدام بعضها بمقادير محدودة أو البص على التركيب الحقيقي لمنتجات الغذائية على البطاقات الملصقة بالألوان المعبأة بها .

المبكرة في التضج وثمار برقوق كلى وثمار الزبدية (الافوكادو) ، وينقسم الكلوروفل إلى نوعين :  
 ١ . ب . ويتميز الكلوروفل (١) بشكله البلورى الدقيق وتلون به الزرق الداكنة ، ورمزه  
 الكيمائى (ك. ب. د. ١) (مغ) ، ويتميز الكلوروفل (ب) بشكله البلورى الدقيق أيضاً  
 وتلون به الخضرة الداكنة ، ورمزه الكيمائى (ك. ب. د. ٢) (مغ) ، وهى على العموم  
 صبغات غير قابلة للذوبان في الماء تقريباً وتفقد لونها الأخضر في وجود الأحماض أو بالتسخين  
 الشديد . ويمكن الاحتفاظ بلونها ببيكربونات الصودا .

ثانياً — الكاروتينات : وتتكون من مواد ملونة أيدروكربونية وأكسيجينية أهمها :

(١) الكاروتين (Carotene) : وهى مواد أيدروكربونية غير مشبعة صلبة متبلورة  
 وملونة بالصفرة البرتقالية ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ٣) . وتوجد بثمار الفاكهة والخضروات  
 الملونة بلون أصفر وتتكون بها قبل أكتئاب نضجها . وعند التضج يتحول اللون الأخضر  
 للكلوروفل ويظهر بالتدرج أيضاً اللون الأصفر حتى يختفى تماماً اللون الأخضر للكلوروفل ،  
 فيتم تلون ثمار باللون الأصفر البرتقالى الزاهى ، وفضلاً عن ذلك توجد هذه الصبغة بالجزر  
 حيث بعدم وجود مادة الكلوروفل . وهى من الصبغات التى لا يتطلب تكوينها بثمار الفاكهة  
 وجود أشعة الشمس وهى كذلك المركب الابتدائى لفيثامين A .

(ب) الليكوبين (Lycopene) : وهى مادة إيدروكربونية غير مشبعة ، رمزها الكيمائى  
 (ك. ب. د. ٤) . وتوجد مع صبغة الكاروتين بثمار الطماطم وتلون بها بالحررة الزاهية .

(ج) الزانثوفيل (Xanthophyll) : وهى مادة إيدروكربونية متبلورة ، رمزها الكيمائى  
 (ك. ب. د. ٥) . وتوجد مع صبغات الكاروتين والكلوروفل في الأجزاء الخضرية النباتية  
 القابلة لتلون عند التضج .

(د) الزيازانثين (Zeaxanthin) : ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ٦) ، صفراء اللون  
 تلون حبوب الذرة الصفراء .

(هـ) اللوتين (Lutein) : ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ٧) ، صفراء اللون توجد بمح  
 البيض (الصفار) .

(و) الكبسانثين (Capsanthin) : ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ٨) ، وهى مادة حمراء  
 توجد بالخلأف الثرى للقليل الأحمر .

(ك) فاسالين (Physaliene) . ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ٩) ، وهى مادة حمراء  
 تلون الكأس الزهرى لبعض النباتات .

(ل) رودوزانثين (Rhodoxanthin) : ورمزها الكيمائى (ك. ب. د. ١٠) ، وهى مادة

صفراء يكثّر وجودها بالأوراق الخضراء وقت الحريف .

ثالثاً — الفلافونوات والفلافونولات : وهى مادة صفراء يكثّر وجودها بثمار الفاكهة  
 والخضروات كالكرنب والفنيط والبصل .

رابعاً — الليكوبومات أو الفلافينات : وهى مواد صفراء مائلة للخضرة وتوجد ببعض  
 النباتات وكذلك بالكبد واللبن والبيض .

خامساً — الاثوسيانين : وهى مواد حمراء أو زرقاء أو بنفسجية اللون توجد بثمار الفاكهة  
 والخضروات الملونة بهذه الألوان ، كالنفاخ والعنب والكرنب والبرقوق والبنجر ، وتعمل هذه  
 الصبغات على تلون القشور والعصير والأنسجة اللحمية بلونها المميز لها وتميز بعدم تكونها  
 بثمار إلا في المرحلة النهائية للتضج ، وفي وجود أشعة الشمس . وهى مواد قابلة للذوبان في الماء .  
 المستحضرات الصناعية للألوان : وهى مواد ملونة تستخدم في الصناعات الغذائية لإخفاء

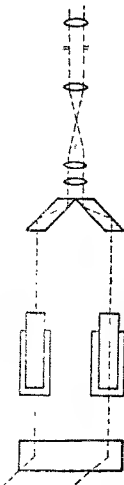
عيوب المنتجات أو لتحسين خواصها ولرفع قيمتها التجارية في المناطق التى تتطلب توفر اللون  
 الزاهى فيها تستهلك من المنتجات المختلفة . وتنقسم هذه المستحضرات إلى ثلاث أقسام  
 رئيسية هى :

١ — الصبغات المعدنية : ومثلها سلفات النحاس المستخدمة في تلون الخضروات الخضراء  
 المحفوظة والمخللة وما يماثلها بلون أخضر زاهى ، وكذلك مادة أكسيد الحديد المستخدمة  
 في تلون اللحوم باللون الأحمر . ومادة تترات البوتاسيوم المستخدمة في تلون اللحوم المملحة  
 والمثيلة بلون أحمر زاهى . وهى على العموم مواد سامة يجب عدم استعمالها بآلات .

٢ — الصبغات النباتية : ومثلها مادة الأناثو (Annatto) وهى عصير شجرة تعرف  
 باسم (Bixa orellana) تنمو في قارة أمريكا الجنوبية ، وتستخدم في تلوين الزبدية باللون  
 الأصفر . وكذلك عصير الجزر ومغلى الكركديه المستخدمين في تلوين المنتجات الغذائية ذات  
 اللون الأحمر ، ومادة الكركم المستخدمة في تلوين المستردة باللون الأصفر وصبغة الهيماتكسيلون  
 لتلون الحور باللون الأحمر .

٣ — صبغات الأثيلين : وهى صبغات مستقطرة من قطران الفحم الحجري . وتميز  
 باكتسابها للمنتجات الغذائية ألواناً أكثر لمعة عن الصبغات الأخرى . فضلاً عن رخصتها  
 الشديد ، وتستخدم في تلوين الحلوى والجلي والمربيات واللحوم ومنتجاتها والأرواح الصناعية  
 لثمار الفاكهة ، وتحضر هذه الصبغات إما على حالة مسحوق (لعمل المحاليل الملونة) . أو على  
 حالة عجائن (للاستعمال في صناعة العطور) . وتستخدم الصبغات القابلة للذوبان منها في الماء  
 في تلوين المنتجات الغذائية ، وأشهر أنواعها التجارية هى : —

للاخر، ويحتوى الجهاز على منشورين للورين ذى قطرين وطولين كل مساو للآخر، ويقط كل من هذين المنشورين عن قطر كل من الأنبوبين الاسطوانيتين، ويتم كل من المنشورين بالجهاز في موضع يعلو موضع الاسطوانتين، بحيث يمكن مرورهما داخلهما بسهولة تامة عند رفع أو خفض موضع حامل المنشورين.



التركيب التفصيلي للجهاز

ولاستخدام الجهاز في عمليات المقارنة تملأ إحدى الاسطوانتين بحجم معين من أحد السائلين، (تحتفظ المعامل عادة بسائل نموذجي ثابت اللون يستخدم للمقارنة)، ثم تملأ الاسطوانة الأخرى بالحجم ذاته من السائل الآخر ثم يخفف حامل العينة العلوية لامرار المنشورين خلال السائلين، ثم يخفف موضع كلا من الاسطوانتين حتى تتساوى درجة تركيز اللون في كل من السائلين، ويقرأ بعد ذلك التدريجان المقابلان لموضع السائلين، ومنهما تقدر درجة التركيز النسبية لأحدهما بالنسبة للآخر. ومن المعتاد في المعامل المشغلة بصناعة السوائل الملونة أو المنتجات الغذائية الملونة أن تقوم بتحضير محلول نموذجي ذى لون ثابت لمقارنة لون المحاليل الأخرى المشابهة في اللون لها، التي تقوم بصناعتها.

جهاز قياس الألوان (Dubosq)

وهذه الطريقة غير دقيقة غير أنها سريعة في المقارنة، وتوقف تماماً على خبرة العامل وعلى قوة إبصاره وغزارة الضوء الطبيعي.

٢ — طريقة تقدير الألوان بواسطة جهاز الأسبكتروسكوب: وتعتبر كأدق طرق المستعملة في هذا الغرض. وتتلخص في إمرار أشعة ضوء أبيض (منبعث من مصدر ضوئي مناسب) خلال منشور بلورى ومراقبة ألوان الطيف الشمسي الناشئة عن تحليل الأشعة المذكورة بواسطة منظار عيني، وقياس طول الموجات الضوئية لكل منها عن سبيل مزولة. ثم يحلل لون المادة المختبرة بنفس الطريقة بعد إضاءتها بالمصدر الضوئي السابق مع مراعاة تعديل

(١) الصبغات الحمراء: (١) (Amaranth (M.) (C.) (107) كما تعرف أيضاً باسم (Fast Red D (B.) أو باسم (Bordeaux S (A.) أو باسم (Azoacidrubine 2B (D.) أو باسم (Fast Red E B (B.)

(٢) (Ponceau 4R (A.) كما تعرف أيضاً باسم (Ponceau 3R (A.) (B.) أو باسم (Cumidin red) أو باسم (Cumidin ponceau).

(٣) (Erythrosin (B.) (M.) (B.S.S.) (517) وتعرف أيضاً باسم (Erythrosin D (C.) أو باسم (Erythrosin B (A.) أو باسم (Pyrosin B (Mo.) أو باسم (Iodeosin B) أو باسم (Eosin bluish) أو باسم (Eosin J (B.)

(ب) الصبغات البرتقالية: (85. Orange I.) وتعرف أيضاً باسم (Alphanaphthol orange) أو باسم (Naphthol orange (A.) أو باسم (Orange B (L.)

(ج) الصبغات الصفراء: (١) (Naphthol yellow S (B.) (4) وتعرف أيضاً باسم (Naphthol yellow) أو باسم (Acid yellow S.) أو باسم (Citronin A (L.)

(٢) (94. Tartrazin (B.) (I) (H.) وتعرف أيضاً باسم (Hydrazin yellow (O.) (٤٣٥. Light Green SF yellowish (B) وتعرف أيضاً باسم (Acid Green extra con- (Acid Green (By.) (M.) (T.M.) (O.) أو باسم (Acid Green (C.) (centrated).

(د) الصبغات الزرقاء: (692. Indigo disulphoacid) وتعرف أيضاً باسم (Indigo carmine) أو باسم (Indigo extract) أو باسم (Indigotine (B.) أو باسم (Sulphonated Indigo).

طرق تقدير الألوان في المنتجات الغذائية: وتنقسم إلى قسمين رئيسيين أحدهما يشمل الطرق الوصفية. وهى طرق غير دقيقة وأهمها طريقة تقدير الألوان بجهاز مقياس الألوان (Colorimeter). والثاني يشمل الطرق الدقيقة. وأهمها طريقتا التقدير بواسطة جهاز الأسبكتروسكوب (Spectroscope) وبواسطة جهاز لوفيبوند (Lovibond) وتتناول شرحاً فيما يلي:—

١ — طريقة تقدير الألوان بواسطة جهاز مقياس الألوان: وتستخدم للمقارنة النسبية بين لوني محلولين متجدين في نوع اللون. ويحتوى الجهاز المستعمل على أنبوبتين اسطوانيتين متساويتين في الحجم والقطر والارتفاع وذات قاعدتين زجاجيتين من النوع البلورى، وتعد هاتان الأنبوبتان لوضع المحلولين اللذين يراد مقارنة لونهما بعد ملئ كل منهما بحجم مساو

١ — طريقة تقدير الألوان بواسطة جهاز مقياس الألوان: وتستخدم للمقارنة النسبية بين لوني محلولين متجدين في نوع اللون. ويحتوى الجهاز المستعمل على أنبوبتين اسطوانيتين متساويتين في الحجم والقطر والارتفاع وذات قاعدتين زجاجيتين من النوع البلورى، وتعد هاتان الأنبوبتان لوضع المحلولين اللذين يراد مقارنة لونهما بعد ملئ كل منهما بحجم مساو

## المراجع

### ١ — كتب

1. Askinson, G. W.; Perfumes & Cosmetics (1922)
  2. Britton; Hydrogen Ions, (1932).
  3. Campbell; Campbell's Book, (1937).
  4. Canning Trade; Baltimore, Md. U. S. A. A Complete Course in Canning; 5ed. (1924).
  5. Clark; The Determination of Hydrogen Ions; (1928).
  6. Crown Cork Co. Ltd., The Bottlers' year Book; England (1940).
  7. Cruess; Commercial Fruit & Vegetable Products, (1938).
  8. Cruess & Christie; Laboratory Manual of Fruit & Vegetable Products, (1922).
  9. Cruess, Joslyn & Saywell; Laboratory Examination of Wines & Other Fermented Fruit Products, (1934).
  10. Davis, W. A., Allen's Commercial Organic Analysis, (1917).
  11. Kolthoff; PH. & Electro-Titration, (1931).
  12. Kolthoff & Furman; Indicators, (1926).
  13. Leach & Winton; Food Inspection & Analysis, (1920).
  14. Molloy; Chemistry in Commerce, 4 volumes.
  15. Nowak; Non-Intoxicants, (1922).
  16. Poucher, W. A.; Perfumes, Cosmetics & Soaps, (1936).
  17. Tressler, Joslyn & Marsh; Fruit & Vegetable juices, (1939).
  18. Walter; Essence Industry, (1916).
  19. Woodman; Food Analysis, (1924).
- (٢٠) حسن سعد أبو راية، منتجات المطور، (١٩٣٧).

### ب — نشرات

1. Hirst & Adam; Univ. of Bristol; The Use of Sugar Syrups in Fruit Canning, (1932).
2. U. S D. A.; Conserving Food Value, Flavor & Attractiveness in Cooking Vegetables, (1933).

يجرى مسقط الضوء بحيث يمر خلال المادة والمنشور الضوئي مباشرة ، أو عن سبيل انعكاسه على أن يسقط الطيف الشمسي المتكون في هذه الحالة بجانب الطيف الشمسي الكامل الناقص. عن تحليل أشعة الضوء الأبيض الأصلي ، وتقارن بعد ذلك ألوانها لتقدير نوع الألوان الناقصة في طيف اللون المختبر وليبان مدى قوة تركيز الألوان الأخرى المكونة له .

ولتقدير هذه القوة يخفف مقدار الضوء المكون للطيف الكامل إلى الحد الذي تتعادل فيه قوة تركيز لون معين منه بما يتماثل في الطيف الشمسي الناقص. عن لون المادة المختبرة ، وتقدير طول الموجة الضوئية له بالتالي .

٣ — طريقة لوفيبوند لتقدير الألوان: وتتوقف هذه الطريقة على المقارنة البصرية للون المادة المختبرة بألوان عدسات نموذجية ملونة . وتنتمي ألوانها إلى ثلاثة ألوان رئيسية من ألوان الطيف الشمسي هي : الحمراء . والصفراء . والزرقاء . وتكون كل مجموعة منها سلسلة لعدسات ملونة مرقومة ومرتبطة ترتيباً متسلسلاً بالنسبة لقوة تركيز لون المجموعة فيها وتنحصر بين الرقعي ١٠٠٠ . ٢٠٠ . ويتركب الجهاز المستخدم من صارت مظلم يحتوي أحد طرفيه على عينة . والطرف الثاني على فتحتين مكونتين فيه حقلان للابصار . ويعد أحدهما لسقوط الأشعة الضوئية المارة خلال العينة المختبرة . والثاني لسقوط الأشعة الضوئية ذاتها بعد مرورها خلال العدسات المارة . وتدل الأرقام المرقومة على العدسات الملونة على قوة تركيز الألوان فيها . وتقدر منسوبة إلى هذه الأرقام ويدل اللون المرتفع في قوة تركيزه ( أي في قيمته الرقمية ) على كونه اللون الأصلي المكون للون المادة المختبرة . والباقي على كونها ألوان ثانوية تغير من طبيعة لون المادة . فمثلاً إذا استخدمت عدستان ملونتان لمعادلة لون مادة ما وكانت إحداهما حمراء ورقها ٢ والأخرى صفراء ورقها ٤ . فإن ذلك يدل على لون أحمر برتقالي حيث تبلغ درجة تركيز اللون البرتقالي قيمة قدرها ٣ . كذلك إذا استخدمت عدستان ملونتان لمعادلة لون مادة ما وكانت إحداهما حمراء ورقها ٥ والأخرى زرقاء ورقها ٤ . فإن ذلك يدل على لون أحمر بنفسجي حيث تبلغ درجة تركيز اللون البنفسجي قيمة قدرها ١ والحمراء المنفردة ١



## الباب الرابع

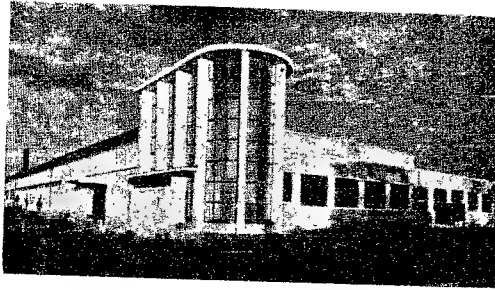
تصميم التعامل : إنتخاب الموقع ، المبانى ، موارد المياه ، موارد الوقود ، الانشاء ، التهوية ، تكييف الهواء ، التخلص من البقايا ، الآلات والأدوات والمهمات .

### أولاً - انتخاب موقع معامل الحفظ :

يعتبر انتخاب موقع معامل الحفظ في المكان المناسب كأهم العوامل المؤدية الى نجاحها تجارياً . ويتوقف ذلك إلى حد كبير على إختيارين رئيسيين هما : ( أ ) الجهة التي يتيسر الحصول فيها على المواد الغذائية الطازجة المعدة للحفظ و ( ب ) الجهة التي يتيسر الحصول فيها على اليد العاملة الصالحة لمقيام بعمليات الحفظ .

ويغضد دائماً إقامة مباني معامل الحفظ في مناطق زراعية صالحة لامدادها بما تتطلبه من المواد الغذائية الطازجة المتنوعة . ولقد كان لتقديم المواصلات خلال السنين الأخيرة تأثيراً كبيراً على أهمية هذا الاعتبار السابق . نظراً لما يؤدي إليه قرب المعامل من وسائل المواصلات الرئيسة كالسكك الحديدية . وقنوات الملاحة النهرية . والطرق الزراعية . من تسهيل في نقل المواد الغذائية الطازجة إليها في وقت قصير من حين جمعها من الحقول المحيطة بها والقرية منها . وتستدعى طبيعة بعض أنواع المواد الغذائية المعرضة للتلف السريع سرعة نقلها إلى معامل الحفظ . حتى تيسر تعبئتها يوم قطفها أو جمعها . ومثال ذلك سوق الهليون ( كشك الماز ) التي تقوم معامل الحفظ عادة بقطفها وإعدادها للحفظ قبل ظهر يوم العمل . ثم تعبئتها بعد ظهر اليوم ذاته . كذلك حبوب البسلة الخضراء . المعدة للحفظ بواسطة التبريد الصناعي في درجات الحرارة المنخفضة . فإن بعض الشركات المختصة بحفظها تقوم في الوقت الحاضر بدراسها وتقطيفها وغسلها آلياً في حقول البسلة ثم تعبئتها مباشرة في الأواني المعدة لها . وتخفض درجة حرارتها إلى درجة التجمد بواسطة آلات متفيلة التبريد . على أن تتم هذه العملية في مدة لا تزيد عن أربع ساعات . ثم تخزنها بعد ذلك داخل ثلاجات كبيرة مقامة في مصانعها القريبة من تلك التواحي .

ويعتبر الموضوع المتعلق بالحصول على المياه الصالحة للقيام بعمليات الحفظ المتنوعة كأحد المتاعب المهمة التي تواجهها معامل الحفظ . خصوصاً إذا كان مجال عملها يتحصر فقط في حفظ أنواع معينة من المواد الغذائية خلال فترة قصيرة من العام كملانة أشهر مثلاً . ولم



واحدة لمعامل تخنفة

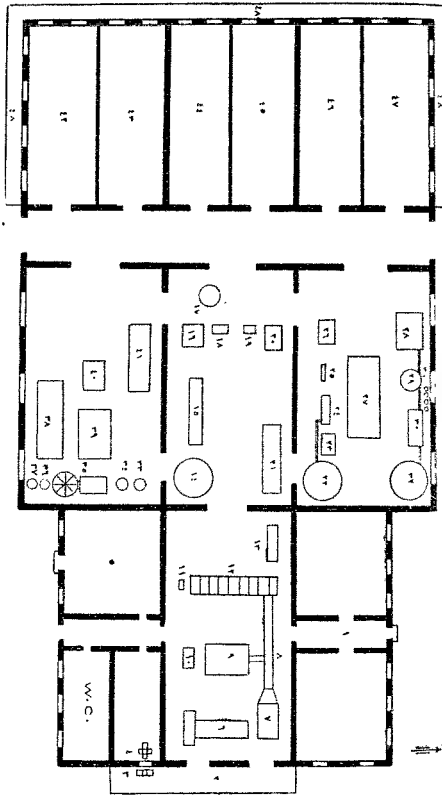
كانت الصناعات الغذائية تتطلب طبيعة عملها توفر صفات معينة في العمال المشتغلين بها كالنظافة والخبرة والصبر ، فانه يصعب دائماً الحصول على عاى يرضون العمل لمدة قصيرة من الوقت خلال العام الواحد ، ولهذا تقضى معظم المعامل القيام بحفظ أنواع متعددة من المواد الغذائية طول العام تقريباً حتى يتسنى لها استخدام عاىها بانتظام ، ومن المعتاد قيام النساء بأداء العمليات البسيطة التى لا تستدعى مجهوداً جسدياً شاقاً كعمليات التجهيز والتعبئة وما مائلا ، وقيام الرجال بأداء العمليات الشاقة كالنقل والغسيل والتعقيم

### ثانياً - المباني :

لما كان الغرض الأول من إنشاء المعامل ينحصر في استثمارها من الوجهة الاقتصادية إلى أكبر حد ممكن ، فانه يفضل دائماً في حالة صغر رأس المال ، استخدامه في تجهيز الآلات والأدوات والأجهزة والمهمات المتنوعة اللازمة للعمل - حيث توقف عليها - قبل كل اعتبار آخر - السعة العملية الحقيقية للمعامل وأرباحها بالتالى ، ويجب العناية بدراسة تكاليف المعدات المختلفة التى تتطلبها حاجة العمل على أساس سعاتها العملية والمقدار الثابت من رأس المال ، ويتكون رأس المال من جزئين : يشمل الأول التكاليف الثابتة للمعامل من مباني وآلات ، وخطافها ويعرف برأس مال ثابت ، ويشمل الثانى المصروفات المتحركة . كسمن الخامات ، وأوراق التعبئة ، وأجور العمال ، ونفقات الوقود ، ويعرف برأس مال متحرك ) .

ويجب ألا تتجاوز تكاليف إقامة المباني اللازمة للمعامل عن ١٠٪ من مجموع رأس المال الثابت ، ويكفى في حالة صغر هذا المقدار تشييد حظيرة نظيفة تتوفر فيها جميع الشروط الصحية والعملية الملائمة للصناعة . فليس الغرض منها إلا إقامة بناء وادق للآلات المختلفة المستخدمة في هذا السيل . ويتيسر في حالة كبر مقدار رأس المال إستثمار الجزء المعد منه للمباني بأقفاها طبقاً لأحدث المواصفات المعيارية والصحية . ويقوم بتصميم مباني المعامل الكبيرة المشتغلة بالصناعات الغذائية مهندسون معماريون مختصون بإقامة مباني الصناع والمعامل . وذلك على هدى السعة العملية لها وطبيعة عملها ، ويتوقف حجم المباني على نوع الخامات الغذائية المعدة للحفظ ، وطول موسم الحفظ ووقته ، والسعة العملية للعمل مقدرة على أساس مقدار إنتاجه اليومى من المنتجات المبعدة .

ولا يغنىنا هنا العرض للتفاصيل المعيارية المتعلقة بالبناء ، إنما يحسن الإلمام في هذا الموضوع بالمواصفات الرئيسية التى يجب مراعاتها عند وضع التصميمات الخاصة بمعامل الصناعات الغذائية على وجه عام وهى :



تصميم معمل صناعة عصير التفاح والشرايب والمياه الغازية والمربيات

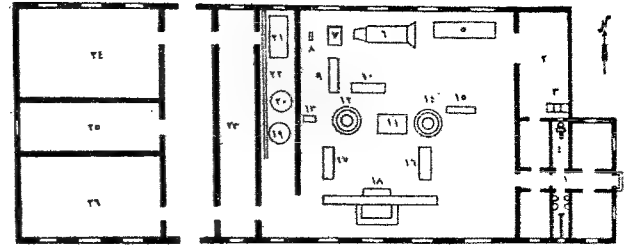
١ : مكاتب	١٠ : طابق	١١ : طابق	١٢ : طابق	١٣ : طابق	١٤ : طابق	١٥ : طابق	١٦ : طابق	١٧ : طابق	١٨ : طابق	١٩ : طابق	٢٠ : طابق	٢١ : طابق	٢٢ : طابق	٢٣ : طابق	٢٤ : طابق	٢٥ : طابق	٢٦ : طابق	٢٧ : طابق	٢٨ : طابق	٢٩ : طابق	٣٠ : طابق	٣١ : طابق	٣٢ : طابق	٣٣ : طابق	٣٤ : طابق	٣٥ : طابق	٣٦ : طابق	٣٧ : طابق	٣٨ : طابق	٣٩ : طابق	٤٠ : طابق	٤١ : طابق	٤٢ : طابق	٤٣ : طابق	٤٤ : طابق	٤٥ : طابق	٤٦ : طابق	٤٧ : طابق	٤٨ : طابق	٤٩ : طابق	٥٠ : طابق	٥١ : طابق	٥٢ : طابق	٥٣ : طابق	٥٤ : طابق	٥٥ : طابق	٥٦ : طابق	٥٧ : طابق	٥٨ : طابق	٥٩ : طابق	٦٠ : طابق	٦١ : طابق	٦٢ : طابق	٦٣ : طابق	٦٤ : طابق	٦٥ : طابق	٦٦ : طابق	٦٧ : طابق	٦٨ : طابق	٦٩ : طابق	٧٠ : طابق	٧١ : طابق	٧٢ : طابق	٧٣ : طابق	٧٤ : طابق	٧٥ : طابق	٧٦ : طابق	٧٧ : طابق	٧٨ : طابق	٧٩ : طابق	٨٠ : طابق	٨١ : طابق	٨٢ : طابق	٨٣ : طابق	٨٤ : طابق	٨٥ : طابق	٨٦ : طابق	٨٧ : طابق	٨٨ : طابق	٨٩ : طابق	٩٠ : طابق	٩١ : طابق	٩٢ : طابق	٩٣ : طابق	٩٤ : طابق	٩٥ : طابق	٩٦ : طابق	٩٧ : طابق	٩٨ : طابق	٩٩ : طابق	١٠٠ : طابق								
١ : مكاتب	٢ : مخزن	٣ : مخزن	٤ : مخزن	٥ : مخزن	٦ : مخزن	٧ : مخزن	٨ : مخزن	٩ : مخزن	١٠ : مخزن	١١ : مخزن	١٢ : مخزن	١٣ : مخزن	١٤ : مخزن	١٥ : مخزن	١٦ : مخزن	١٧ : مخزن	١٨ : مخزن	١٩ : مخزن	٢٠ : مخزن	٢١ : مخزن	٢٢ : مخزن	٢٣ : مخزن	٢٤ : مخزن	٢٥ : مخزن	٢٦ : مخزن	٢٧ : مخزن	٢٨ : مخزن	٢٩ : مخزن	٣٠ : مخزن	٣١ : مخزن	٣٢ : مخزن	٣٣ : مخزن	٣٤ : مخزن	٣٥ : مخزن	٣٦ : مخزن	٣٧ : مخزن	٣٨ : مخزن	٣٩ : مخزن	٤٠ : مخزن	٤١ : مخزن	٤٢ : مخزن	٤٣ : مخزن	٤٤ : مخزن	٤٥ : مخزن	٤٦ : مخزن	٤٧ : مخزن	٤٨ : مخزن	٤٩ : مخزن	٥٠ : مخزن	٥١ : مخزن	٥٢ : مخزن	٥٣ : مخزن	٥٤ : مخزن	٥٥ : مخزن	٥٦ : مخزن	٥٧ : مخزن	٥٨ : مخزن	٥٩ : مخزن	٦٠ : مخزن	٦١ : مخزن	٦٢ : مخزن	٦٣ : مخزن	٦٤ : مخزن	٦٥ : مخزن	٦٦ : مخزن	٦٧ : مخزن	٦٨ : مخزن	٦٩ : مخزن	٧٠ : مخزن	٧١ : مخزن	٧٢ : مخزن	٧٣ : مخزن	٧٤ : مخزن	٧٥ : مخزن	٧٦ : مخزن	٧٧ : مخزن	٧٨ : مخزن	٧٩ : مخزن	٨٠ : مخزن	٨١ : مخزن	٨٢ : مخزن	٨٣ : مخزن	٨٤ : مخزن	٨٥ : مخزن	٨٦ : مخزن	٨٧ : مخزن	٨٨ : مخزن	٨٩ : مخزن	٩٠ : مخزن	٩١ : مخزن	٩٢ : مخزن	٩٣ : مخزن	٩٤ : مخزن	٩٥ : مخزن	٩٦ : مخزن	٩٧ : مخزن	٩٨ : مخزن	٩٩ : مخزن	١٠٠ : مخزن

١ — عدد طبقات البناء : يتوقف حجم وشكل وأقسام مباني معامل الصناعات الغذائية على نوع المواد المستخدمة والسعة العملية للعامل ، ويفضل دائماً إقامة المباني من طابق أرضي واحد حتى يسهل تركيب الآلات الثقيلة أو ذات الحركة الذاتية الشديدة ، وبطبيعة الأمر فإن مساحة الأرض المعدة لبناء المعامل ترتبط بقيضا ماليا ولذلك تتكون المعامل المتامة داخل المدن من عدة طبقات تبعاً للسعة المطلوبة ، في حين تتكون المعامل القائمة بالريف أو بالمناطق المحيطة بالمدن من طابق واحد فقط . ولا شك في أن إقامة المباني من عدة طبقات يستدعي مراعاة تنظيم الآلات ومراعاة ثقلها الثابت والمتحرك على السقوف والجدران ، كما أنه يستدعي تنظيم وسائل نقل المواد الغذائية والخامات الأخرى بين أنحاء المعمل . وتستخدم في هذا الغرض حوامل كبريائية ، ويراعى عند إقامة بناء المعامل من عدة طبقات إعداد الطبقات العليا للامعمال البسيطة ، كمعامل التجهيز والتخزين والأشغال الإدارية .

٢ — أقسام البناء : يتوقف عدد ونوع أقسام مباني معامل الصناعات الغذائية على طبيعة العمليات المتعلقة بها ، وتتكون عادة من ثلاثة أقسام رئيسية : تشمل صالات الانتاج ، والمخازن ومكاتب الادارة ، وتتكون صالات الانتاج من أقسام لتسليم المواد الغذائية ، وصالات واسعة للتجهيز ، والتعبئة ، والتعقيم ، ويراعى تنظيم هذا الجزء بحيث تترتب العمليات والآلات تبعاً لحالة العملية الصناعية ، ويتم غسل الأواني والأدوات في حجر معدة لهذا الغرض ، كما تتم عملية التعبئة في الأواني الزجاجية في حالة المنتجات السائلة في أقسام خاصة بها . كذلك تتم عملية التعقيم في محال مبردة لأدائها . ويفضل دائماً الفصل بين العمليات المختلفة في طبيعة عملها مع مراعاة ترتيب موضع كل منها بالنسبة للعملية الكاملة حتى يتسنى القيام بها ببساطة وبدون صعوبة . كذلك يجب مراعاة موضع الغلايات ، والمخازن ، والثلاجات بالنسبة لحاجة العمل . ويلجأ عادة بمعامل الحفظ مباني للمال لراحتهم ، وصالات لغذائهم . وقسم الاسعافات الطبية ، كما قد تحاط المباني بمنشآت بسيطة متعا لتساعد الأتربة .

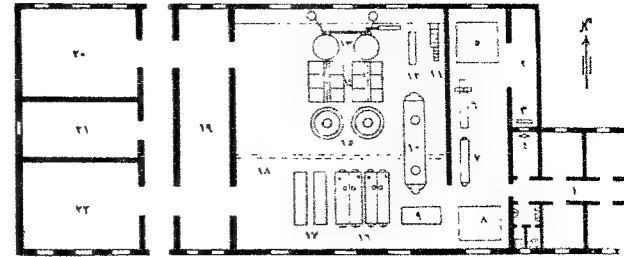
ويجب إقامة الواجهة الرئيسية لصالات العمل ناحية الجهة البحرية وتليها في ذلك الجهة الغربية في حالة تعذر التنفيذ على أن يغطي الحائط الغربي لبناء المعامل بظلال تمنع مرور أشعة الشمس مباشرة إلى داخلها .

٣ — الجدران : تقام جدران المباني إما من الخشب ، أو الصاج ، أو الطوب . و الخرسانة . ويفضل إقامة جدران المعامل الصغيرة من المواد الأولى لخصائصها من المواد الأخيرة . ويتوقف عرض الجدران على مقدار الثقل الواقع عليها ، ولذلك يكن في المعامل الصغيرة ذات الطابق الواحد مراعاة ثقل السقف فقط ، بخلاف المعامل الكبيرة المكونة من عدة طبقات



تصميم معمل لصناعة صلصلة الطماطم

- |                              |                              |                             |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| ١ : مكاتب                    | ٨ : طلبة نافذة               | ١٨ : آلات لنقل العلب        |
| ٢ : مخزن اسم المواد الغذائية | ٩ : آلات للتصفية الأولية     | ١٩ : آلات لتفقيم            |
| ٣ : مخزن مياه                | ١٠ : آلات للتصفية النهائية   | ٢٠ : حوض تبريد العلب الصغير |
| ٤ : حجرية ثلث                | ١١ : حوض لتفخير العلب المصنق | ٢١ : حامل معلق              |
| ٥ : مضخة لمرور بخار الطماطم  | ١٢ : آلات لتركيز اللب        | ٢٢ : منفجر لتفجير العلب     |
| ٦ : آلة غسل وسحق وهرس        | ١٣ : طلبة نافذة              | ٢٣ : مخزن لقلب العبأة       |
| ٧ : حوض تخزين الحمض الهروس   | ١٤ : آلات لتسخين وملي        | ٢٤ : مخزن للعب الفارغة      |
|                              | ١٥ : آلة لنقل العلب          |                             |



تصميم معمل لحفظ البسلة الخضراء

- |                              |                            |                         |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| ١ : مكاتب                    | ٩ : آلات لتبريد الحبوب     | ١٦ : آلات لتفقيم        |
| ٢ : مخزن اسم المواد الغذائية | ١٠ : آلات لنقل             | ١٧ : أحواض تبريد        |
| ٣ : مخزن مياه                | ١١ : حامل ناقول            | ١٨ : حامل معلق          |
| ٤ : حجرية ثلث                | ١٢ : آلات لتفخير الحبوب    | ١٩ : منفجر لتفجير العلب |
| ٥ : آلة لتبريد الحبوب        | ١٣ : آلات للقول            | ٢٠ : مخزن لقلب العبأة   |
| ٦ : آلة لتفجير الحبوب        | ١٤ : آلات لتسخين الابتدائي | ٢١ : مخزن للحميات       |
| ٧ : آلة لتفجير حبوب          | ١٥ : آلات لنقل العلب       | ٢٢ : مخزن للعب الفارغة  |
| ٨ : حوض لتفخير الحبوب        |                            |                         |



المسحة، ويشترط فيه ( في الحالة الأخيرة ) تحمل نقل الآلات والأدوات والعمال ؛ ومن المعتاد تقدير صلاية المتر المربع الواحد منها على أساس تقديري لنقل الآلات يوازي خمسة أضعاف ما يصيب المتر المربع الواحد من وزنها . ويكنى في الحالات العامة تقدير الثقل المتر المربع الواحد منها بواقع طن واحد .

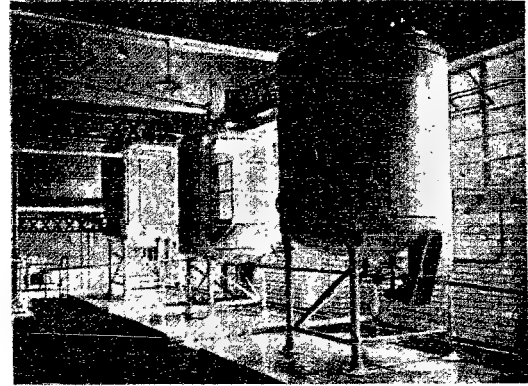
ويراعى عند تصميم السقوف البينية للطبقات موضع المجارى والفتحات والحوامل الناقلة ، كما يفضل عدم زيادة طولها بين حائطين متوازيين عن خمسة عشر متراً ، وأن يوزع نقل الآلات على الحوائط كلها تيسر ذلك ، وأن يمتنع عن تركيب طلبات ماصة كاسية عليها إلا في الحالات القصوى . على أن تتخذ فيها احتياطات كافية كبناء قائم تحته ، أو إقامتها على سمك حائط عرضي أسفل السقف . وفي الواقع فإن تركيب الآلات الثقيلة على السقوف ، عملية دقيقة تستدعي شدة العناية الفنية والمعمارية ، وأن كل خطأ في هذا الشأن يعرض المباني للخلل ؛ كذلك يراعى منع أو تقليل الضوضاء الناشئة عن صدى حركة الآلات فوق السقوف عن سبيل وضع طبقات صماء من مواد عازلة للصوت كالفلين أو اللباد أو ما هاتهما تحت قواعد الآلات .

وفضلاً عن ذلك يجب مراعاة الشكل العام للسقف الرئيسى (العلوى) للبناء تبعاً لحالة الجو ، وتنقسم السقوف بالنسبة لهذه الوجهة إلى قسمين : الأول مائل ، ويكثر استخدامه في البلدان الممطرة ويتركب في هذه الحالة من كرات من الحديد وقطع من الأردواز أو الفخار الأحمر . أو من كمر الحديد المغطى بالصاج . والثاني مستوي ، ويصنع عادة من الخرسانة المسلحة . ويكثر استخدامه في البلدان المعتدلة والحارة ، غير أنه قد يفضل في بعض المناطق الحارة وفي بعض الصناعات ، إقامة سقوفين يفصلهما فراغ هوائى لا يزيد عمقه عن نصف متر لتخفيف شدة الحرارة .

٤ — التوافد : تصنع التوافد من النوع المعروف باسم ( الحديد الكريئال ) ، بحيث تكون أجزاؤها الوسطى سهلة الحركة . ويتوقف ارتفاعها على ارتفاع السقف عن الأرضية . ويتراوح عادة بين ٢ — ٢,٥ متر . ويتنخب زجاجه من النوع الأبيض المزدوج الأغش غير الشفاف ، لتقليل شدة الاضاءة بداخل صالات العمل . وتغطى واجهاتها الخارجية بشبكة معدنية ( سلك ) دقيقة الثقوب لمنع مرور الذباب إلى داخل المباني .

٥ — الأبواب : وتصنع بعرض وارتفاع ملائمين لحالة العمل وحجم الصالات وارتفاع البناء ، ويفضل أن تكون الأبواب الخارجية كبيرة من النوع المنزلق ، والداخلية صغيرة من النوع المروحي ( الانجليزى ) ، وأن يلائم حشوها بالشبك المعدن الدقيق ، حتى تتم تهوية صالات العمل بانتظام ، وأن تحول دون دخول الذباب .

التي يجب تقدير الثقل الكامل الواقع عليها الذى يتكون من ثقل السقوف والآلات والعمال . ويتوقف ارتفاع الجدران على حجم وشكل وطريقة تنظيم الآلات المستخدمة ، ويجب ألا يقل عن أربعة أمتار حتى تتوفر سبل التهوية والاضاءة ، ويشترط في السطح الداخلى للجدران خلوه من الثقوب والشروخ . وأن يكون مغطى بطبقة مناسبة من البياض الصالح لتحمل فعل الحرارة المرتفعة والبخار والرطوبة . ويكنى في هذا الغرض تغطيته بطبقة من الجبس ثم دهانه بالفراء أو طلائه بطبقة من الجبس أولاً وبالمصيص ودهانه بالزيت بعد الجفاف .



منظر داخلى في أحد المامل

وتغطى أسفل الجدران من الداخل بطبقة مناسبة من الأسمنت لتصلق عليها قطع من بلاط التيشان . أو تترك على حالها . ويجب ألا يقل ارتفاع هذه الأسفل عن المترين . كما يفضل أحياناً تغطية سطح الحائط الكامل ببلاط التيشان . ويراعى في حالات دهان الأسمنت بالزيت استخدام أنواع الأسمنت المناسبة لهذا الغرض التى تحتوى عادة في تركيبها على الشب ( الشبة ) .

٤ — السقوف : تتوقف طريقة تشييد السقف على حجم مباني المامل ، وفي حالة المامل الصغيرة يصنع عادة من العروق والألواح ، أو من كمر الحديد والصاج ، وهو في ذلك غطاء واقى مانع للشمس والأتربة والأمطار ، في حين يتم تشييده في المامل الكبيرة من الخرسانة

٦ - أنابيب المياه . ويراعى إقامتها بأقطار مناسبة لحالة العمل . ويفضل عند تصميم البناء الامام بحاجة الآلات والأجهزة . ومعرفة أقطار أنابيبها وسعاتها ، كذلك يجب معرفة الضغط الهيدروليكي لمورد المياه وملاحظة ارتفاع المباني حتى تتساوى الضغوط داخل البناء . كما يجب تنظيم توزيع مياه الأنابيب الرئيسية الموردة للمياه إلى المعامل بحيث تتوازن ساعات فروعها في الأنحاء المختلفة للعمل الواحد ، فضلاً عن ذلك يجب تركيب محابس متعددة بالبناء لمداركة الخلل بها حال ظهوره .

وتنقسم أنابيب المياه بالمعامل إلى قسمين : أحدهما يعد للمياه الباردة ، وهو ماء المورد العام للبناء . والثاني يعد للمياه الساخن . وهو ماء يتم تسخينه بواسطة غلايات خاصة تقام بداخل المعامل . ونظراً لارتفاع حرارة أنابيب المياه الساخن فإنها تغطي دائماً بكسوة من مادة عازلة مناسبة . كمجينة الاسبستس ، ويراعى ضغط الماء الأخير صناعياً داخل المعامل حتى يتم توزيعه داخل أنحاء المعامل . إذ يفقد ضغطه الأصلي عند مروره بالغلايات للتسخين .

٧ - المخارج : يجب تزويد المعامل بمخارج ذات سعة كافية لتصريف مياه الغسيل والمياه المستهلكة أثناء العمل . وأن تنشأ في المواضع التي يكثر فيها استعمال المياه والمخار ، أى في المواضع المعرضة لتجمع المياه كفناء إحدارات الميول الأرضية . ومواضع الآلات والأجهزة المستخدمة لمياه التبريد . ويراعى منسوب أرضية المعامل ورصفها بانحدار بسيط نحو المخارج القريبة من مواضعها حتى ينصرف ما يسقط عليها من المياه أثناء العمل . حتى لا يؤدي ركودها إلى عت روائح كريهة داخل المعامل . ويجب انتخاب مواقع هذه المخارج في مواضع بعيدة عن أماكن العمل ، حتى لا تتعارض مع حركة النقل الداخلى ومع طبيعة العمل . وتنقسم المخارج المستخدمة في معامل الصناعات الغذائية إلى نوعين : أحدهما ضيق يشبه البالوعات وبعضها قطع من الشبك المعدن السميك . ويقام عادة في مواضع الآلات والأجهزة ، والآخر متبع دوائر مستديرة الشكل يتحدد اتجاهاً بسيطاً نحو ملتقى المخارج الرئيسية . ويقام عادة حول جذران صالات العمل ويغطي أيضاً بشبك معدني سميك .

ويراعى تنظيف هذه المخارج يومياً بعد انتهاء العمل . بغسلها بالماء بعد رفع الغطاءات المعدنية عنها حتى لا تعلق بمخارجها مواد متخلطة بعت روائح كريهة بالمعامل ، أو تزيد من مدى تلوثها بالآحياء الدنيئة . كما يجب اتصال مخارج المعامل بالمخارج الرئيسية عن سبل صمامات مانعة وخزانات عازلة لمنع تسرب روائح المخارج العامة إلى داخل المعامل .

٨ - الأرضيات : يراعى عدم تبلط أرضية المعامل إلا بعد الانتهاء من تركيب الآلات

وإقامة المعدات المختلفة اللازمة للعمل كالأحواض الثابتة وخلافها ، ويشترط في الأرضية أن تكون صماء غير منفذة للرطوبة ، وأن يراعى في إعدادها مسافات المياه وموضع المخارج . وأن يتم تسويتها بانحدار بسيط حتى لا تتجمع المياه فوق سطحها ، ويجب أن تتميز الأرضية بالصفات الآتية وهي : نعومة السطح . وشدة المقاومة لفعل المياه . أو المواد الأخرى التي تستدعيها حالة العمل ، وأن تكون سهلة التنظيف . وذات صلابة كافية لتحمل ثقل المواد المحمولة على سطحها . ومن المتعارف إقامة هذه الأرضيات من الخرسانة المعتادة . كما قد تترج أحياناً بمواد ملونة مناسبة لتحسين مظهرها . كذلك قد تغطي الأرضيات بقطع من بلاط الموزيك المحتوى في تركيبه على فضلات من الزخام . ويفضل على العموم استخدام المواد الاسمنتية لصلابتها وقوة تماسكها .

ويجب علاج الشقوق أو الثقوب التي قد تتكون بها حال كشفها . حتى لا تكون مكاناً صالحاً لنمو الآحياء الدقيقة . أو لركود المواد العضوية وتحللها ، مما يجعلها مبعثاً للروائح الكريهة داخل المعامل .

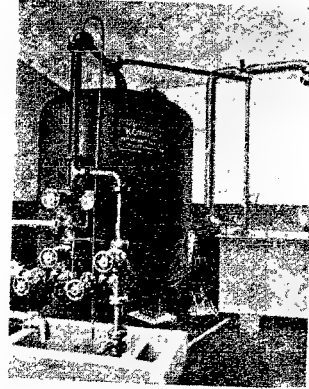
### موارد المياه :

يتميز هذا الموضوع بأهميته الكبيرة في الصناعات الغذائية وخصوصاً في صناعة الحفظ في العلب الصفح . ويجب أن يكون الماء عديم اللون والرائحة . ورائق خالياً من المواد العالقة . كالزئبق وحببات الطمي . وأن يكون متعادلاً ( غير حمضى أو قلوى ) . خالياً من المواد العضوية يسراً . وأن يكون غير ملوث بأحياء القولون .

وتنقسم مصادر المياه في القطر المصرى إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي : نهر النيل . والآبار العميقة . والآبار السطحية . ويعتبر نهر النيل ( وفروعه ) كالصدر الرئيس للمياه . ويجب تنقيتها بالترييب والترشيع والتطهير . وتلبه الآبار العميقة ( التي يتراوح عمقها عادة بين ١٠ - ١٠٠ متر ) ومثلها الآبار الارتوازية ، المنتشرة بأعناق البلاد ( ما عدا الجزء الشمالى من الدلتا ) . ومياهها عسرة حيث تحتوى على أملاح الكالسيوم والمغنسيوم والحديد وغيرها . وتتميز هذه المياه عادة بنقاها بكتريولوجياً . وتشمل الآبار السطحية جميع الحفر التي لا يزيد عمقها عن عشرين متراً ، وهي مياه ملوثة يجب عدم استخدامها بتاتا .

وترجع أسباب عسر الماء إلى أملاح الجير والمغنسيوم . وينقسم إلى قسمين أحدهما : العسر المؤقت . وينشأ عن أملاح بيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم . والآخر ( العسر الدائم ) وينشأ عن أملاح كبريتات وكووردات الكالسيوم والمغنسيوم وكذلك عن مواد سيليكية . ولاالة أسباب العسر المؤقت من المياه . تعامل بإيدرات الكالسيوم ( الجير المطفأ ) كما تعامل المياه

ذات العسر الدائم في حالة وجود كبريتات أو كلورور الكالسيوم بكميات الصوديوم . وفي حالة وجود كبريتات أو كلورور المغنسيوم بمخلوط من كبريتات الصوديوم وإيدرات الكالسيوم .



جهاز معد لإزالة عسر الماء

وبفضل دائماً إقامة معامل الصناعات الغذائية في مناطق تتوفر فيها المياه الصالحة للشرب من الناحية الصحية . وأن تكون يسيرة صالحة لإحداث رغوة جيدة مع الصابون ، ويجب في جميع الحالات اختبار الماء كيميائياً لمعرفة تركيب المعدن . ويكثر ويوجد المعرفة مدى تلوثه بالأجسام الدقيقة

وتقوم المعامل الكبيرة الواقعة في المناطق الحائية من المياه العامة المعدة للشرب تحضير مائها وتيسيره في حالة عسرة . وتختصر هذه العملية في ثلاثة خطوات رئيسية هي : الترسيب ثم الترشيح تحت ضغط مرتفع لإزالة المواد العالقة . والتعقيم بأكسدة المواد المضوية بالكور ، والتيسير بإضافة مواد صالحة لترسيب الأملاح لمسية للعسر على حالة غير ذاتية . وفي الواقع فإن هذه العملية دقيقة وتتطلب معدات خاصة بها . ولذلك قد يسمح لثل هذه المعامل باستخدام الماء العسر في عمليات الغسيل . وقصر استعمال الماء بعد تيسيره في أعين التعبئة والتعقيم . وفي إمداد الغلايات يحتاجها منه .

#### مصادر الوقود :

تسكون موارد الوقود المعتمدة من أربعة أنواع هي : الفحم ، والزيوت المعدنية . وغار الاستسباح . والكهرباء . ولا يتسنى تفضيل أحدها عن الأخرى إلا عن سبيل الاعتبارات الآتية :

١ — المجهود الحراري لها : وذلك عن مقارنة الوزن المستخدم من الوقود بمقدار الحرارة المنطلقة عند احتراقها .

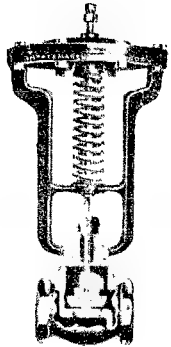
٢ — المقدار المتولد من الحرارة : وذلك عن مقارنة درجة الحرارة الابتدائية للماء المستخدم في توليد البخار ، بمقدار البخار المتولد عنه وبمقدار ضغطه ودرجة حرارته .

٣ — العوامل المرتبطة بإحتراقها : وذلك بدراسة سرعة الهواء المار إلى داخل الغلايات ، ودرجة حرارته الابتدائية ، وكذلك بقياس درجة حرارة الغازات الناتجة عن إحتراقها ، ومعرفة التركيب الكيميائي لهذه الغازات .

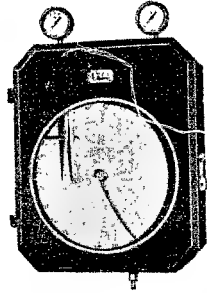
٤ — تكاليف إقامة الغلايات وصيانتها وترميمها . وثمن الوقود والمياه ، ومصاريف إزالة الرماد المتبقي عن الوقود بعد احتراقه . وأجور العمال اللازمين لإدارة الغلايات . وبفضل في مصارعتال الزيوت المعدنية (وأهمها المازوت) لرخسه عن الفحم والكهرباء . ويمكن في هذه الحالة توليد القوة الكهربائية التي تتطلبها إدارة المحركات المختلفة . وتختصر المزايا المهمة للزيوت المعدنية في احتراقها بدون أن تترك رصاصاً ، مما يؤدي إلى خفض أجور العمال ، فضلاً عن احتراقها بدون أن تبعث دخاناً أو غباراً مما يساعد على حفظ حجر الغلايات والحمل القريبة منها في حالة نظيفة تماماً . وتوجد في الوقت الحاضر أجهزة آلية لتغذية الغلايات باستمرار بحاجتها من الزيوت فضلاً عن إشعالها لهذه الزيوت عن سبيل شمارة كهربائية بسيطة ، وتخزن الزيت في هذه الحالة في أحواض قريبة من موضع الغلايات . حيث تتصل بها أنابيب الأجهزة الآلية المنظمة لعملية التغذية . ولا يتطلب هذا النوع من الغلايات المراقبة الشديدة التي تتطلبها الأنواع الأخرى . وكذلك يمكن استخدام البقايا الغذائية كالبيور والقيشور والأجزاء النباتية الجافة كوقود وذلك في حالة استعمال غلايات الفحم .

وفي الواقع يعتبر البخار كالمادة الرئيسية المستخدمة في إدارة معظم الآلات ذات الحركة الذاتية ، عن سبيل طناير الحركة ، وتتطلب أنواع معينة من الأجهزة استخدام القوة الكهربائية ، وفي هذه الحالة يفضل دائماً توليد القوة الكهربائية اللازمة لها بالمعامل . وخصوصاً في البلدان التي ترتفع فيها تكاليف التيار الكهربائي . ولا تتعرض هنا لنوع الغلايات . وإنما يستلزم الإشارة في هذا الموضع إلى ضرورة تقدير مقدار السعة البخارية لآلات المعمل الواحد . وضغط البخار المطلوب ودرجات الحرارة حتى يمكن إقامة غلايات ملائمة للعمل . كما يفضل إقامة غلاية أو أكثر للاستعمال في الحالات الطارئة . كذلك يفضل إقامة غلايات مستقلة للماء الساخن كلكافية حاجة المعامل به . وتوجد منها في الوقت الحاضر أنواع تحتوي على منظمات آلية للوقود والحرارة . وتميل معظم المعامل الكبيرة المستهلكة لمقادير كبيرة من الماء ، المستخدم في أعمال توليد البخار . نحو جمع البخار العادم وتكثيفه ثانية داخل أحواض ، حتى

وتقام في مواضع خروج البخار من الآلات وفي مستوى منخفض عنها . ومن المعتاد تركيب مصائد البخار في موضع اتصالها بأنابيب عادم الآلات لتنظيم خروج البخار المتكثف دون



جهاز لتنظيم ضغط سحر

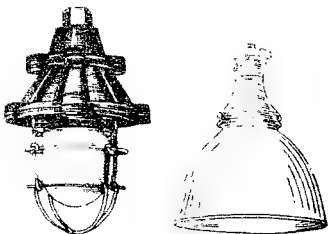


جهاز لتحليل حرارة

البخار الحى . ويؤدى استعمالها إلى توفير المقدار المستهلك من البخار وخفض تكاليف الوقود نالتى . كذلك يجب أن يراعى عند إقامة الأنابيب الرئيسية الخادمة للبخار العاده الانحدار البسيط ، حتى لا يتجمع البخار المتكثف داخلها .

### الإضاءة :

يراعى في إنشاء مباني معامل الصناعات الغذائية أن يكون الضوء كافياً أثناء العمل . وذلك تجهيز البناء بنوافذ وفنجان صالحة لزور مقدار مناسب من الضوء إلى داخله ، ويلاحظ عدم سقوطه مباشرة . حتى لا تعرض الأجزاء الداخلية من الصالات الرئيسية للعمل إلى أشعة الشمس المباشرة . ويجب تزويد المعامل بوسائل الإضاءة الصناعية المناسبة . وأفضلها التيار الكهربائى . ويراعى عند إقامتها الأمور الآتية :



لمبات كهربائية للإضاءة عامة

يمكن الارتفاع به في تغذية الغلايات . ويتميز هذا النظام فضلاً عن ذلك برفع درجة الماء المستخدم في التغذية وخفض مقدار الوقود اللازم للعمل بالنالى .

وترتبط بهذا الموضوع ناحية أخرى مهمة هى تنظيم إقامة وتركيب الأنابيب الحاملة للبخار الحى إلى آلات المعامل . ويستخدم في هذا الغرض نوع خاص منها يعرف باسم (أنابيب البخار) ويصنع من الصلب . ويراعى تغطية سطحها الخارجى بطبقة مناسبة من الأسبستس لعزلها عن الجو المحيط بها حتى لا يتكثف البخار داخلها . ويراعى كذلك عند إقامة هذه الأنابيب عدم موضوع الآلات عن الغلايات ومقدار ضغط البخار اللازم لكل آلة ومستوى ارتفاع فتحات البخار عن مستوى موضع الغلايات .



ويجب تركيب صمامات أمان منظمة لصعد البخار داخل الأنابيب الرئيسية الخادمة للبخار حتى لا تعرض للانفجار لسبب ما . كما يجب تركيب مصائد للبخار (Steam Traps) بها لفصل البخار المتكثف بداخلها عن البخار الحى إلى وخصوصاً في حانة طول مسافة التى يمر البخار داخلها . فضلاً عن ذلك يجب الاستعانة بتقنيات لبيان ضغط البخار في مناطق مروره المختلفة بما في ذلك الآلات . مع تركيب (وصلات متعددة) في مختلف أنجز . حتى لا تتعرض المناطق الضعيفة بـ وهي مواضع اتصال الأنابيب بعضها . تتكثف مع التمدد الشديد أثناء مرور البخار بها ولا تكشف بعد برودتها

وتقام عند هذه الأنابيب الرئيسية حاملة لـ بخار اللازم لتغذية عدد معين من الآلات وتصل بها هريعات تحمل البخار إلى آلات . ويلاحظ تركيب صمامات منظمة لضغط البخار قبل مروره إلى الآلات حتى يتوار مع حالة كل منها . وتستخدم في نقل البخار العادم أنابيب أخرى تصنع أيضاً من الصلب .

مصائد للبخار ممتدة إلى أو من المسح

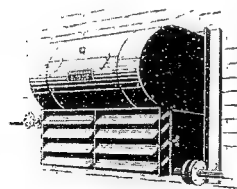
حيث توقف السعة العملية للمعامل عليها ، وفي هذه الحالة يجب اختيار نوع وشكل وقوة اللبنة ، وبراى كفايتها لحاجة العمل ، وأن تكون قريبة من موضع العمال وفي متناول أيديهم حتى يسهل استخدامهما ، ويستعمل هذا النوع من الاضاءة فى أداء العمليات التى تتطلب الدقة ، كعمليات الفرز ، والنسيل ، والتدريج ، وكذلك فى جميع العمليات السريعة المرتبطة بقوة الابصار ، حتى يتسنى القيام بها بسهولة تامة .

### التبوية :

ينحصر الغرض من هذه العملية فى تنظيم مقدار غاز ثانى أكسيد الكربون والغازات الكربونية الأخرى فى هواء مكان معين ، وفى إزالة المقدار الزائد من حرارته ، ودرجة رطوبته ، وتنقيته من ذرات الاتربة والروائح الغريبة . ويتوقف مقدار الهواء اللازم تجددته كل ساعة على عدة عوامل ، تلخص فى عدد ما يحتويه المكان من الأفراد ، ومدى نظافتهم العامة ، ونوع عملهم ، وكذلك على درجة حرارة الهواء الموجود به ، ومقدار رطوبته ، وما يحتويه من الاتربة والأدران وخلافها . ويبلغ مقدار الهواء اللازم للفرد الواحد فى الساعة الواحدة فى الحالات الصناعية ما يأتى : —

الحدا الأدنى من الهواء فى الأماكن المزدحمة العادية	١٠٠٠ قدم مكعب
المقدار المتوسط من الهواء فى حالات العمل	٣٠٠٠ قدم مكعب
التبوية الجيدة فى الأعمال الصناعية	٣٠٠٠ قدم مكعب

وتنقسم طرق التبوية إلى نوعين : يعرف الأول باسم ( التبوية الطبيعية ) . وتتوقف على الخواص الطبيعية للهواء ، حيث يحل وزن معين من الهواء مكان وزن مماثل له منه فى حالة ارتفاع درجة حرارة الأخير . ويعتمد فى تنفيذها على إنشاء مدخل أو أكثر للهواء فى الجزء السفلى من جدران الأماكن المراد تهويتها ، وإنشاء فتحات أخرى له فى الجزء العلوى منها . ونظراً للتشعب الحرارى المستمر من أجسام الأفراد المقيمين بمكان مغلق فإن درجة حرارته ترتفع بالتدريج مما يؤدى إلى تمدده وطرده بالتالى بواسطة مقدار آخر من الهواء



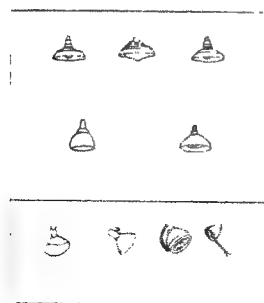
جهاز للتبوية الصناعية

يمر إلى ذلك المكان عن سبيل الفتحات السفلية ، كذلك يتسنى تنفيذ هذا النوع من التهوية عن سبيل إشعال مصابيح صغيرة داخل مداخن ، وتستخدم هذه الوسيلة عادة فى معامل النسيج

- ١ — كفاية القوة الضوئية لها .
  - ٢ — إعدام الأشعة الموهجة منها .
  - ٣ — صلاحية اللبئات وأدوات انعكاس الضوء ( البرانيط ) . وعدم تعرضها للتشقق السريع .
  - ٤ — سهولة تنظيف أجهزة الاضاءة ( شكلاً وموضعاً ) .
- ونذكر فيما يلى القوة الكهربائية التى تتطلبها بعض الصناعات الغذائية وهى : —

عملية الصناعية	القوة الضوئية مقدرة بالشعاعات القياسية للقدم المربع الواحد
أعمال الخباز	١٠-٦ شعاعات
معامل الألبان	١٠-٦
أعمال المصاخن	١٠-٦
معامل الحفظ	١٠
الفرز والغسيل والتدريج	١٠٠ شمعة
تحضير المحاليل السكرية والمزج والتعبئة ولصق البطاقات	٤٠
مواضع العمل المستمر بالمخازن	٢٠
مخازن	٥ شعاعات
مكاتب الإدارة	٢٠ شمعة
معامل الخولى والمربيات	١٠-١٥

وتنقسم الاضاءة على وجه عام إلى نوعين : يتعلق الأول بالاضاءة العامة للمعامل ، وهى



لبئات للاضاءة النوعية

الاضاءة ثنائية لها . وبراى فيها انخفاض شدة التوهج ' الضوئى وتجانس ، وأكثر أنواعها صلاحية لمعامل الصناعات الغذائية اللبئات ذات الغطاء ( البرنيطة ) الأغش ' الكامل الاحاطة بها والمتفوح من السطح العلوى للمواجه للسقف . ويعرف أشهرها باسم ( لبئات تزوجان ) . ولقد أخذت الاضاءة غير المنظورة ( الداخلية ) تنتشر فى هذه الصناعات خلال السنين الأخيرة وهى ملائمة لتنفاية طبيعية عملها على شرط يستعمل القوة الكافية حُجُجها . ويتعلق النوع الثانى الاضاءة النوعية . وهو أكثر دقة عن النوع الأول .

وتتميز النوع الأخير بأهميته الشديدة لمعظم أنواع الصناعات الغذائية . ويؤدي استعماله فيها إلى خفض مدى التلوث البكتريولوجي للسلالات الغذائية . وإلى حفظ الخواص الطبيعية والكيميائية والحسية لها . فإن استعماله في صناعة الشيكولاته والحلوى ( وخصوصاً الفوندان ) ، يؤدي إلى تنظيم مقدار الرطوبة في الهواء . وإلى منع تعرضها لامتنصاص مقدار من الرطوبة

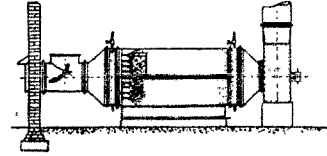


استعمال تكييف الهواء في معامل الصناعات الغذائية

الايخروسكوبية ، كذلك يؤدي ذلك إلى عدم تمايع الحلوى ، وتسهيل عملية صنعها ولفها بالتالي : كما أن استخدامه في مصانع الأعجينة الغذائية يؤدي إلى تحسين قوة تماسك منتجاتها . وفي مصانع حفظ منتجات اللحوم والألبان إلى خفض مدى تعرضها للتلفن والتخمر . وترداد أهمية هذه العملية في جميع العمليات الصناعية المتعلقة بالمنتجات الغذائية المعبأة والتي لا تبعاً داخل أواني محكمة أو تعقم في درجات مرتفعة من الحرارة . ولقد أخذ استخدام هذا

النظام في الانتشار تدريجياً بمحطات تعبئة الفاكهة الطازجة ، وفي أعمال إنضاجها وتلوينها صناعياً . كذلك تتطلب بعض عمليات التبريد الصناعي للواد الغذائية تكييف هواء التلجالات . فضلاً عن أن استخدامه يؤدي إلى حفظ القوة الحيوية والنفسية للعالم . وإلى نشاطهم وزيادة سعة العملية بالتالي . وتنحصر طريقة تسخين الهواء المراد تكييفه في تسخينه بواسطة مسخن مناسب مع مراعاة عدم اختلاطه بغازات احتراق مواد وقوده ، وتبريد الهواء إما أن يترك ليرفوق سطح مبرد مباشر أو خلال رذاذ دقيق من ماء مبرد . وهو في ذلك يبرد تبريداً غير مباشر . كما قد تستخدم في أدا . هذا الغرض أنابيب تمر بداخلها غازات غير سامة حيث تتطلق فيها تحت ضغط منخفض او مرتفع ( راجع الباب الخاص بالتبريد الصناعي ) ، وتنحصر طريقة رفع درجة رطوبته في إمراره خلال جورطب أو قماش مندى ، كما تلخص طريقة خفض مقدارها في إمراره خلال مواد كيميائية صالحة لامتنصاص الرطوبة كحادة كلورور الكالسيوم وغيرها . ولا تختلف طريقة تنقية الهواء عما تقدم ذكره في الجزء الخاص بالتهوية ، وتستخدم مراوح كهربائية ذات ساعات مناسبة في

للتخلص من الغازات المتولدة . ويعرف النوع الثاني باسم ( التهوية الصناعية ) ، ويقتصر استخدامه على الأماكن التي تتمتع طبيعة عملها فتح التوافدها والاتصال المباشر بالهواء الجوي ،



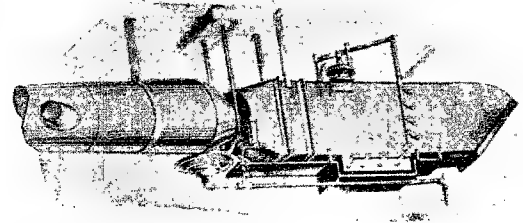
تنقية الهواء قبل مروره الى داخل المعمل

وتستعمل في أداها إما مراوح كهربائية ناقلة للهواء الجوي من الخارج إلى داخل المبنى عن سبل الضغط . أو مراوح طاردة (ماصة) للهواء الداخلي أمباني إلى الخارج . وتتميز الثانية عن الأولى برخص تكليفها وبسهولة إقامتها واستعمالها .

ولتنقية الهواء قبل إمراره إلى داخل مكان ما في الحالات التي تستلزمها حاجة العمل ، يجري تنقيته عن سبل الترشيح الجاف . أو الترشيح الرطب . أو عن سبل غسيل الهواء ذاته ، وتنحصر الطريقة الأولى في إمراره خلال طبقات من قماش لين مضغوط الطبقات ، والثانية في ترطيب القماش المذكور قبل إمراره داخلها . والثالثة في إمراره وسط من رذاذ الماء . وإمرارهما بعد ذلك خلال مادة مناسبة لامتنصاص الرطوبة .

### تكييف الهواء :

ويقصد به تعديل درجتي حرارة ورطوبة الهواء وتنقيته من الأتربة وتنظيم دورته داخل مكان معين و توزيعه فيه . وينقسم إلى نوعين : يشمل الأول العمليات المتعلقة براحة الانسان كتكييف هواء المستشفيات . ودور التمثيل . والسبنا . والفتاق . والمكاتب . ويعرف باسم ( التكييف الهوائي المريح ) : ويشمل الثاني العمليات المتعلقة بالصناعات المختلفة ويعرف باسم ( التكييف الهوائي الصناعي ) .

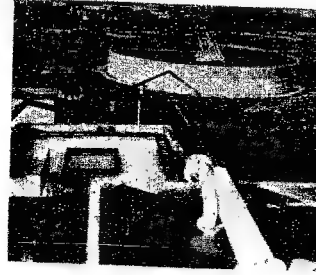


أنابيب تكييف الهواء

تنظيم دورة الهواء وتوزيعه. وتقوم هذه المراوح بنقله إلى الأماكن المراد تكييف هوائها عن سبل قنوات مبطنة بمادة الاسبتس، أو مصنوعة من صفائح الصلب المجلفن .  
وبراعى في تكييف الهواء موقع المكان، وحجمه، ومواد بنائه، وطريقة تشييده، ويجب استخدام أجهزة آلية منظمة للحرارة والرطوبة، ووضعها في أجزاء مناسبة من المكان لضبط درجات الحرارة والرطوبة آلياً بدون حاجة إلى المراقبة المستمرة .

### التخلص من البقايا :

تتكون بقايا معامل الصناعات الغذائية من مواد صلبة وأخرى سائلة، ويخلص من الأولى باستخدامها كسماد أو وقود، كما قد تستخدم بقايا بعض النباتات كالبسلة والذرة كسلاج لعلف



أحواض للترسيب

المواشى . كذلك قد تستخدم بذور بعض ثمار الفاكهة والخضروات في تحصيل الزيوت المعروفة باسم زيوت (اللاطحة) التي تستخرج عادة من بذور ثمار المشمش والجوج والطماطم وتكون المواد السائلة من مياه الغسيل . ويجب التخلص منها باستمرار حتى لا تترك داخل المعامل . أو في مجاريها الداخلية، وتؤدي إلى انبعاث روائح كريهة . أو تولد الذباب . ويتوقف مقدار هذه

المواد السائلة على نوع المواد الغذائية المستخدمة في الصناعة . ومقدار الماء المستعمل وسعة المجارى والقنوات المعدة للتصريف .  
ويتوقف التكاليف المتعلقة بعملية التخلص من البقايا السائلة على موقع الناحية المقامة بها المعامل . أى على مدى قربها من المدن التي تتوفر فيها نظام المجارى . ويجب إنشاء أحواض خاصة للترسيب وحفر آبار ارتوازية ( بعيدة عن مواقع موارد المياه ) . لتصريف المياه في الجهات التي يتعدم فيها نظام المجارى المعروف .

### الآلات والأدوات والمعدات :

تتوقف السعة العملية للآلات على نوعها . وعلى طبيعة وصفات المواد الغذائية المعدة

للحفظ ، ولقد أصبح من المتيسر في الوقت الحاضر استخدام الآلات في أداء جميع أو معظم العمليات المختلفة التي تتطلبها هذه الصناعات ، بمعنى أن مجال العمل فيها قد أصبح يشخص فقط في استخدام الطرق الميكانيكية في أداء الجزء الأكبر من عمليات الحفظ المختلفة ، وسوف نلم بهذه الآلات عند دراسة الطرق المختلفة لحفظ المواد الغذائية ، ونرى الإشارة هنا إلى نوع المعدات التي يجب انتخابها عند اختيار هذه الآلات وذلك كالآتي :

١ — الفاكهة والخضرة ومنتجاتها : وتنتخب أحواض التخزين والآلات التسخين المستخدمة في صناعتها ، من الحديد المبطن بمواد ورنيشية عازلة ، أو من الخشب ، أو من الصلب المحتوى على ١٢ — ١٤ ٪ من معدن الكروم ، أو الصلب المحتوى على معبدنى الكروم والتبكيل بنسبة قدرها ١٨ : ٠٨ . وتنتخب الأنابيب المدة لنقل العصير ومنتجاتها من الحديد المبطن بمواد ورنيشية . أو من معدن المونل . كذلك يفضل استخدام المعدن الأخير في صناعة آلات التفتيل والنقل والتجفيف والسلق والمزج والترشيح والترويق والتصفية وأواني التسخين وآلات التعبئة وأدوات استخراج العصير ، وتنتخب آلات التركيز إما من النحاس المطفى بالقصدير . أو من معدن المونل ، أو الألمنيوم . أو الحديد المبطن بمواد ورنيشية .

٢ — المحاليل الملحية : وتستخدم في تخزينها أحواض مصنوعة من الخشب . أو الارادواز . أو الأسمنت . أو الحديد المبطن بمواد ورنيشية ، وتنتخب الأنابيب والطلبات المستخدمة في نقلها من الحديد الزهر ، أو النحاس . أو المونل . أو البرونز .

٣ — المحاليل القلوية : وتستخدم في تخزينها أحواض مصنوعة من الحديد ، أو الصلب ، وتنتخب الأنابيب المعدة لنقلها من الحديد ، أو الصلب . أو التبكيل ، أو المونل . وتنتخب الطلبات الناقلة لها من الحديد ، أو الصلب ، أو البرونز المطفى بالألمنيوم .

٤ — غاز ثنائى أكسيد الكبريت ومحلوله : وتنتخب الأنابيب الناقلة لها من الحديد الزهر ، والمراوح الكهربائية الماصة أو الطاردة من البرونز . أو الألمنيوم ، والمكابس من الصلب ، أو الحديد الزهر .

## الباب الخامس

المراجع  
١ - كتب

العلب الصفيح : تاريخها ، معدن العلب ، المواد الوريشية ، صناعة علب .  
اختبار قوة متانة معدن العلب ، اختبار دقة التطبيق المزوج .

تعتبر العلب الصفيح في الوقت الحاضر بمثابة العمود الفقري في كثير من الصناعات الغذائية . وتستخدم في تعبئة الفاكهة والخضر واللحوم والألبان ومنتجاتها . وكذلك الخور والبيرة . بواقع عدة بليونات علبة سنوياً في المتوسط . وفضلاً عن ذلك يستعمل الصفيح في صناعة أواني تعبئة بعض المواد الأخرى كمنتجات الخماز والحلوى والدخان وبعض المواد الكيميائية والعقاقير وزيت البترول والكيروسين ومواد الدهان . وفي صناعة السدادات وأدوات المطايع وغيرها . وتنحصر مزايا العلب المصنوعة من الصفيح في صلابة جدرانها وصلابتها التامة للمحافظة على خواص وصفات المواد المعبأة فيها دون أن تتعرض للتشم أو التلف بفعل عمليات النقل والشحن . فضلاً عن تيسر صنعها من أحجام متنوعة . وقلة وزنها . وسهولة فتحها . وعدم مساميتها . وتوفر الشروط الصحية بها . وحسن مظهرها . وخلوها من التأثيرات الضارة أو السامة . وصلابتها لتحمل الضغط المرتفع الناشئ عن عمليات التعقيم . وخصص منها .

### تاريخها :

عرف طلاب ألواح الصلب بالقصدير منذ أوائل التاريخ المسيحي ، ويرجع تاريخ هذه الصناعة في ألمانيا إلى عام ١٢٤٠ ، وفي إنجلترا إلى عام ١٦٧٠ . وفي فرنسا إلى عام ١٧١٤ . وفي الولايات المتحدة إلى عام ١٨٧٣ . وكانت مدينة (Cornwall) بويلز بإنجلترا المصدر الرئيسي للقصدير في العالم عدة قرون طويلة ثم فقدت مركزها منذ عام ١٨٧٠ عند العثور على هذا المعدن بوفرة بمنطقة الملايو ، وبليهما في الأهمية في الوقت الحاضر بعض بلدان أمريكا الجنوبية .

وكان بيردوراند الإنجليزي أول من فكر في عام ١٨١٠ في تعبئة المواد الغذائية داخل علب من الصفيح . ثم وضع الفرنسي (Pierre Antoine Angilbert) في عام ١٨٣٣ تصميم الشكل الأولى للعلبة المستخدمة في الوقت الحاضر ، وكانت تحتوي على ثقب في غطائها يقفل باللحام بعد التعقيم . ثم نجحت بواسطة الأمريكيين (Henry Evans & Allen Taylor) في عامي ١٨٤٧ و ١٨٤٩ على التوالي ، ثم بدأ بعد ذلك عهد التحسين الحقيقي في صناعة العلب . فقام

1. Campbell, C. H. ; Campbell's Book — A Textbook on Canning, Preserving and Pickling ; (1937).
2. Cruess, W. V. ; Commercial Fruit and Vegetable Products, (1938).
3. Tressler, D. K., Joslyn, M. A., and Marsh. G. L. ; Fruit and Vegetable Juices, (1939).
4. Twyford, H. B ; Storing, (1918).

٢ - مجلات

1. Food Manufacture : Water Softening Plant, and Equipment ; Oct.4, (1940).
2. Graham, R. F. ; Conditioned Air ; Food Manufacture ; Dec (1937).
3. Pearce, W. E., and Ruyle, E. H. ; Relation of Plant Equipment to Flat Sour Spoilage in Tomato Juice, The Fruit Products Journal and Am. Vinegar Ind., March, (1938).
4. Rhue, S. N. ; The Role of Paint in Plant Maintenance ; The Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind., Dec., (1939).
5. Sharf, J. M. ; Sanitary Floors for Bottling Plants ; The Fruit Prod Jour. and Am. Vin. Ind., Nov., (1938).
6. Sharf, J. M. ; Principles of Bottling Plant Design : The Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind., Jan., (1938).

٣ - كتب سنوية

1. Chemical Industries, Leonard Hill Ltd.
2. Food Industries Manual, Food Manufacture.



(J. Bouvet) في عام ١٨٦٢ باستخدام غطاءات غير مثقوبة تثبت إلى هيكل العلب بقطع رقيقة من السلك دون اللحام المعدني (كعلب البسكويت والدخان في الوقت الحاضر) ، وسجل (Widgery) في عام ١٨٧١ طريقة مشابهة وأعد لها لعب السردين ، ثم وضع (F.E. Dove) في عام ١٨٦٨ طريقة لقفل العلب بغطاءات مملقة وقام (M.V. Bouquet) في عام ١٨٦١ باستعمال الغطاءات الكاملة بدون لحام واستخدم في ذلك حلقات المطاط لأول مرة . ويرجع الفضل في نظرية التطبيق الآلي إلى (Tinsmiths) في عام ١٨٢٠ . ولا يعرف بالضبط تاريخ التطبيق المزدوج ويبلغ رجوعه إلى عام ١٨٢٤ عندما تمكن (Joseph Rhodes) الإنجليزي من وضع تصميم آلاته .

ويرجع فضل اكتشاف تركيب الحلقات الرخوة (Gaskets) المدة للاتصاق في موضع التحام الغطاءات بمجدران هيكل العلب إلى الأمريكي (Charles Ames) في عام ١٨٩٦ ، ويرجع فضل التفكير في المواد الوريشية العازلة المستعملة في طلاء الجدران الداخلية لبعض أنواع العلب إلى الفرنسيين (Peltier and Paillard) في عام ١٨٦٨ .

#### المعدن المتخمر في صناعة العلب :

وينتكون من نحو ٩٨ . من صلب بيسمر (Bessemer) (يحتوي على ٠.٠٥ — ٠.٠٧ . . . من الكبريت ) . . . من القصدير . وتبلغ سماكة جدران الألواح المستخدمة في عمل العلب ٠.٠١ من البوصة الواحدة وسماكة طبقة القصدير المستخدمة في طلاء الجدران الداخلية والخارجية للألواح الصلب نحو ٠.٠٠٠٨ من البوصة الواحدة

ويوجد نوعان من ألواح الصفح المستخدمة في صناعة العلب المعدة للتعبئة . الأول يعرف باسم (Coke Plate) ويحتوي ألواح المعبأة في الصندوق الواحد منه على ١,٣٥ رطل قصدير ويحتوي هذا الصندوق المعياري على ١١٢ لوح بمقاس ١٤ × ٢٠ بوصة أو لاى عدد آخر من الألواح على أن لا يقل مجموع مساحة الألواح الموجودة به عن ٣١٣٦٠ بوصة مربعة ، والثاني يعرف باسم (Charcoal Plate) ويتراوح مقدار القصدير بالواحد في الصندوق المعياري (بالمواصفات السابقة) من ٢,٢٥ — ٣,٥٠ رطل

ويكثر استخدام النوع الأول لخصه عن الثاني في معظم أنواع التعبئة ويقتصر استخدام النوع الثاني في تعبئة المواد الحضية ، فضلاً عن صلاحية للاستعمال ( نظراً لارتفاع ثمنه ) في تعبئة بعض الزيوت وكذلك الكيروسين لشدة الطلب على مثل هذه الألوان بعد تقريبها للاستعمال في أغراض أخرى

وبين الجدول الآتي أوزان وأبعاد ألواح الصفح المستخدمة في الصناعات الغذائية :

وزن الصندوق المعياري	أبعاد اللوح الواحد بالبوصات	وزن اللوح الواحد بالأرطال
١٠٧	١٤ × ١٠	$\frac{3.1}{7.4}$
	٢٠ × ١٤	$\frac{7.2}{7.4}$
	٢٨ × ٢٠	$\frac{7.6}{7.4}$
١٣٥	١٤ × ١٠	$\frac{3.8}{7.4}$
	٢٠ × ١٤	$\frac{1.3}{7.4}$
	٢٨ × ٢٠	$\frac{2.7}{7.4}$
١٨٠	١٧ × ١٢½	$\frac{1.1}{7.4}$
	٢٥ × ١٧	$\frac{2.8}{7.4}$
	٣٤ × ٢٥	$\frac{4.6}{7.4}$
١٨٠	١٥ × ١١	$\frac{7.6}{7.4}$
	٢٢ × ١٥	$\frac{1.0}{7.4}$

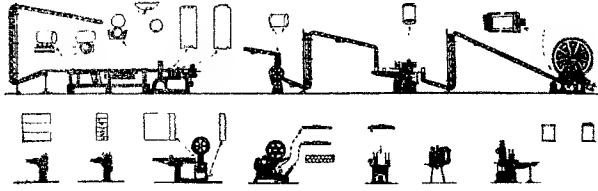
وبين الجدول الآتي سمك طلاء القصدير على الواح الصفح المستخدمة في الصناعات الغذائية :

اسم النوع	متوسط وزن القصدير المستخدم في طلاء الألواح الموجودة بالصندوق المعياري الواحد
Standard Coke Plate	١,٣٥ رطل
Best " "	١,٥٠
Canner's Special	١,٧٥
Charcoal 1 A	٢,٣٥ — ٢,٢٥
" 2 A	٣,٢٥ — ٣,٥٠
Premier 5 A	٧

وليس هناك شك في تأثير التركيب المعدني للطبيعي للصلب وفي تأثير مقدار ما يحيط به من القصدير على مدى صلاحية العلب للصفح للحفظ ، ومدى تأكل معدن جدرانها . فيحتوي الصلب الطبيعي على كثير من العناصر الغريبة ، ويتوقف مدى تأكله على احتوائه لها من عدمه وعلى مقدارها فيه ، وأهم هذه العناصر هي : الكربون ، السليكون ، المنجنيز ، الكروميوم ، النيكل ، الزرنيخ .

بطريقة خاصة . وتكون هذه الثقوب التحاماً محكاً عند تكوين هيكل العلبة ، ويجب أن تكون الثقوب الأربعة ملساء حتى يصبح الالتحام محكاً للغاية .

٣ - تكون الهيكل الأسطواني للعلبة : تمر القطع المسطحة بعد ذلك إلى آلة خاصة حيث تنثني الحافتان الطويلتان بحيث تتحمان تماماً عند لف الصفيحة المسطحة لتكوين الشكل الأسطواني للعلبة ، ثم تمر هذه الصفائح إلى آلة أخرى تلفها وتكون شكل العلبة الأسطوانية .



رسم تخطيطي لعمل العلب الصفائح

وعند ما يصبح كل تقنين متقابلاً تماماً يبدق على الحافتين بمطرقة خاصة لربطهما ببعض ، ونظراً لعدم ممانعة مثل هذا الرباط يفضل دائماً طلاء السطح الخارجى لموضع الرباط بالقصدير حتى يرداد إحكاماً منعاً لتسرب السوائل أو الغازات .

٤ - تكون العلبة : ثم يمر الهيكل الأسطواني للعلبة بعد ذلك إلى آلة تنثني أطرافها المستديرة ومنها إلى آلة أخرى يتم بها تركيب القاع المستدير إلى الهيكل بواسطة التطبيق المزدوج .

٥ - الغطاءات : يصنع الغطاء والقاع بواسطة الضغط الشديد ويصب في موضع التحامهما بالبحور المستدير للهيكل الأسطواني محلول يكون غالباً من مركبات رخوة كالطاطا أو الورق المقوى أو عجينة الأسبستس . حتى تكون حقايق رخوة تمنع تسرب السوائل عند إتمام التطبيق المزدوج للعلب وقفلها .

أحجام العلب المستخدمة في تعبئة المواد الغذائية ومواصفاتها وسعاتها الكمالة : وبينها الجدول الآتى .

حجم العلبة	الأبعاد الخارجية		الأبعاد الداخلية		سعة سكبنة لعب
	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع	
٥ أوقيات .	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٤,٨٥
٦ . . . . .	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٦,٠٨
١١ . . . . .	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٢ ١/٢	٦,٠١

كذلك تتوقف صلاحية العلب الصفائح للاستعمال فى الصناعات الغذائية على نخانة طبقة القصدير المستخدمة فى طلاء جدرانها . وعلى مدى مساهمتها أى اكتمال سطح الصلب بها ، وعدم تمزقه أو تعرى طبقات الصلب وملامسته المباشرة بالمواد الغذائية المعبأة .

طلاء العلب بمواد ورنيشية : يفضل فى حالات كثيرة من العتمة استعمال علب مطلاة من الداخل بمواد ورنيشية عازلة تعرف بالانامل (Enamel) . وتختص من أنواع معينة من الصمغ الطبيعية أو الصناعية بعد إذابتها فى زيت مناسب . ثم يحضر منها مستحلب كحولى وترش على حالة رذذ دقيق فوق السطح الداخلى للعلب أو الألواح . ثم ترك لتجف فى أفران ساخنة إلى درجة تتراوح بين ٣٥٠° - ٤٠٠° درجة فهرنهايت لمدة ١٥ - ٣٠ دقيقة . وتوجد أنواع عدة معروفة من هذه المواد . غير أن تركيبها الكيماوى الدقيق لا يتيسر معرفته نظراً لاحتكار مصانع إنتاجها لها وأهمها :

١ - (Enamel C) : وهى مادة تحتوى على أكسيد الزنك ولونها أصفر ذهبى وتستخدم فى دهان العلب المعدة لتعبئة المواد الغذائية المحتوية على عنصر الكبريت كالبسلة والذرة وفول الصويا والفاصوليا .

٢ - (Enamel L) : وهى مادة ورنيشية حديثة العهد وتستخدم فى دهان العلب المعدة لتعبئة عصير البرتقال .

٣ - (Enamel R) : وتستخدم فى دهان العلب المعدة لتعبئة ثمار الفاكهة والخضروات المنوعة كالكمثرى والعب والبرقوق والبنجر .

وتستعمل مواد الورنيشية فى دهان ألواح الصفائح المد لصناعة العلب أو فى دهان العلب ذاتها بعد الصناعة . ويراعى تغطية السطح الداخلى لجدران العلب جيداً بهذه المواد حتى لا يتأكسد . فكل المواد الغذائية على مساحات صغيرة من الصفائح المعرّية عما يفقدتها بالتالى وظيفتها وتأثيرها . ولذلك ينصح أحياناً بدهان العلب بطبقتين من هذه المواد على دفعتين . ويجب أن تخلو المواد الورنيشية من العناصر الفعالة التى قد تؤدى عمل العوامل المساعدة فى عمليات الأكسدة . يعرض المواد الغذائية المعبأة إلى الفساد الكيماوى بالتالى .

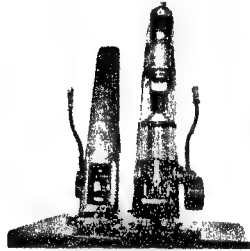
وصف اجمالى لعملية صناعة العلب الصفائح : وتتلخص فيما يأتى :

١ - تقطيع جوانب العلبة : تقطع ألواح الصفائح آلياً إلى أجزاء متساوية تماماً بحيث يبلغ عرضها طول المحيط الداخلى للعلبة . ثم تقطع هذه الأجزاء إلى قطع صغيرة بطول يساوى الارتفاع المطلوب للعلب .

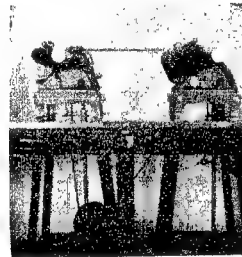
٢ - الثقب : وينحصر الغرض منه فى ثقب القطع الصغيرة السابقة الذكر فى زواياها الأربع

تحضير العلب الصفيح من صفائح نصف مشغولة : نظراً للعبقات التي تعترض صناعة العلب الصفيح في الوقت الحالى في القطر المصرى ، قامت معامل الصناعات الزراعية بكلية الزراعة في عام ١٩٣٦ بادخال نظام جديد لصناعة العلب من صفائح نصف مشغولة (Flattened Cans) ، تقوم بصناعتها شركة عالمية هي : (The Metal Box Co., Ltd.) ، ويتطلب هذا العمل ثلاث آلات كالآتى :

- ١ - آلة لإصلاح الهيكل الأسطوانى للعلب التى تشحن مطواة ( مطبقة ) .
- ٢ - آلة لتكوين الدسرة وتستخدم لتكوين حواف الهيكل الأسطوانى للعلبة .
- ٣ - آلة للتطبيق المزدوج وتستخدم في تركيب قاع وغطاء العلبة إلى جدرانها آلياً .



آلة لتكوين الدسرة



آلة لإصلاح الهيكل الأسطوانى للعلب

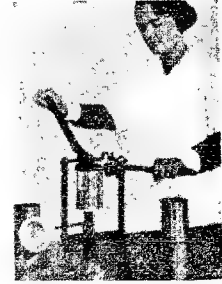
وتتخصص من ايا هذا النظام في سهولة امداد المعاهد والمصانع الصغيرة بحاجتها من العلب الصفيح . آلات التطبيق المزدوج : وهى آلات معدة لقفل العلب أى لتركيب قاعداتها وغطاءاتها بإهيكال الأسطوانى عن سبيل الالتئام الآلى أو التطبيق المزدوج بدون استعمال مواد اللحام في هذا الشأن ، وتكون هذه الآلات من الأجزاء الآتية :

- ١ - المتدريبل : وهو قرص معدن من الصلب المتين ذى قطر يساوى ( قطر الغطاء - ضعف سماكة الحافة العلوية للغطاء ) ، ويجب التام التجويف الدائرى الداخلى للغطاء مع المحيط الدائرى للتدريبل عند العمل ، ويراعى أثناء القفل ثبات الغطاء وعدم تحركه . وتدل حركته على عدم تناسب حجم المتدريبل مع الغطاء ، ويجب أن تكون الحافة السفلى المستديرة للتدريبل ذات ثخانة معينة حتى يتم التطبيق بحالة مضبوطة . ويؤدى تآكل هذه الحافة إلى إحداث حافة

حجم العلبة	الأبعاد الخارجية للعلب باليوصات قطر	الأبعاد المصطلح عليها في صناعة العلب الصفيح	السمكة الكلمة للعلب مقمورة بالأوقيات الساثل الماء في درجة ٠.٦٨
٨ أوقيات قصيرة	٣ ١/٢	٣٠٠ × ٢١١	٧,٩٣
٨ طولية	٣ ١/٢	٣٠٤ × ٢١١	٨,٦٨
١٠ يكتيك	٤ ١/٢	٤٠٠ × ٢١١	١٠,٩٤
١٢ بيت	٤ ١/٢	٤٠٨ × ٢١١	١٢,٤٥
١٤ بيت	٦ ١/٢	٦٠٠ × ٢١١	١٦,٩٨
نمرة ٣٠٠	٣ ١/٢	٤٠٧ × ٣٠٠	١٥,٢٢
نمرة ٣٠٠ ×	٣ ١/٢	٤٠٩ × ٣٠٠	١٥,٦٩
نمرة ١ منبسطه	٣ ١/٢	٢٠٨ × ٣٠١	٨,٢٣
نمرة ١ قصيرة	٤ ١/٢	٤٠٠ × ٣٠١	١٤,٠٢
نمرة ١ طولية	٤ ١/٢	٤١١ × ٣٠١	١٦,٧٠
نمرة ٣٠٣	٣ ١/٢	٤٠٦ × ٣٠٣	١٦,٨٨
نمرة ٢ منبسطه	٣ ١/٢	٢٠٤ × ٣٠٧	٩,٢١
نمرة ٢ سكوات	٣ ١/٢	٣٠٢ × ٣٠٧	١٣,٥٠
نمرة ٢ قصيرة	٤ ١/٢	٤٠٠ × ٣٠٧	١٤,٧٩
نمرة ٣ خاصة	٣ ١/٢	٤٠٨ × ٣٠٧	٢٠,٣٥
نمرة ٣	٣ ١/٢	٤٠٩ × ٣٠٧	٢٠,٥٥
نمرة ١ خاصة	٤ ١/٢	٢٠٥ × ٤٠١	١٣,٣٨
نمرة ٢	٤ ١/٢	٢٠٦ × ٤٠١	١٣,٨١
نمرة ٢ ١/٢	٤ ١/٢	٤١١ × ٤٠١	٢٩,٧٩
نمرة ٣	٤ ١/٢	٤١٤ × ٤٠٤	٣٥,٠٨
نمرة ١٠	٦ ١/٢	٧٠٠ × ٦٠٣	١٠٩,٤٣
جانفون	٨ ١/٢	٨١٢ × ٦٠٣	١٣٨,٣٤
نمرة ١ مربعة	٣ ١/٢ × ٣ ١/٢	٣٠٨ × ٣٠٨ × ٣٠٠	١٧,٢٧
نمرة ٣ مربعة	٣ ١/٢ × ٣ ١/٢	٦٠٤ × ٣٠٨ × ٣٠٠	٣٢,٤٧

معدوجة : تدل الأبعاد المصطلح عليها في صناعة العلب الصفيح على مواصفات العلب ، فيكون له واحد منها من ثلاثة أرقام يدل الرقم الأصغر على اليوصات والرقان الباقيان على أجزاء اليوصات منسوبة إلى ١٦ جزء . من اليوصة الواحدة يعنى أن الرقم ٢٠٢ يدل على بوصتين و٢٤ من اليوصة والرقم ٢١٤ على ٢ ١/٢ من اليوصة وهكذا . ويستخدم هذا النظام ككثره تسهلا للعمليات الصناعية .

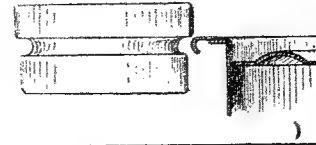
حاده الجانب العلوي للاتحام المزدوج وتكون غالباً في موضع اتصال الاتحام الجانبي



آلة لتطبيق مزدوج لعب الستيرة

آلة بسوية لتطبيق مزدوج

لتمكن المستعمل من اللعبة مع الغطاء . ويؤدي إلى تقوى اللعبة المتدليل أثناء القفل . فضلاً عن



يؤدي إلى ثقب معدن اللعب وتدمر

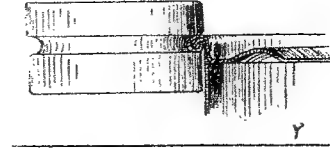
مخروطي . تحتاج تصدع مقاومها في الموضع

تدري . وبعد سديد المتدليل آخر

عند تآكل حافته من الداخل أو خارج

أو عند تكوينه لفرع يزيد عن الحد المناسب

بالسبة لبيكر القفل .

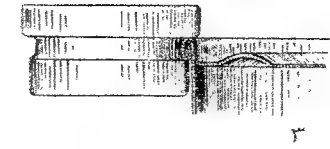


٣ كبر القفل وهي كرات صغيرة

مقنونة من الصلب ذات أحد طرفيها

المدور . وتقوم بتطبيق حافة الغطاء أو

القفاح وحمل المستعمل .



٤ حمل كرات القفل بتوقف سرعة

حركة كرات القفل على حامل لمدة زمنية

وتحت الاحتكاك وحصول الجرد الداخلي

تجوف منه نظيف أثناء ومسحاً ، ويؤدي

التساحة أو عدم تسخيمه إلى سرعة تآكله .

ويراعى تحب الشحمة من نوع تحمل فعل الحرارة المرتفعة وكذلك المحاليل السكرية والمنجبة



تطبيق مزدوج صحيح

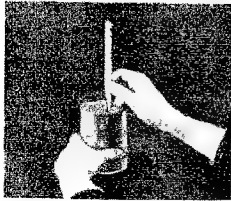
التحام غير صحيح يرجع إلى خطأ في وضع بكر القفل



التحام غير صحيح ناشئ عن عبث ميكانيكي في آلة القفل

التحام غير صحيح يرجع إلى زيادة الضغط السفل عن الحد المأزوم

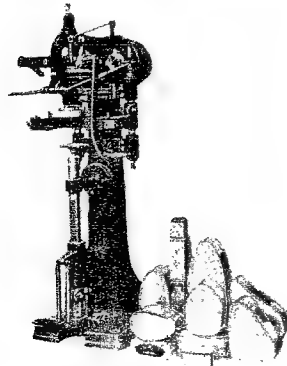
التحام غير صحيح يرجع إلى تآكل بكر القفل



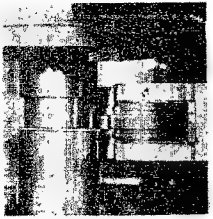
فحص عمق حافة تطبيق مزدوج



قياس سمك حافة التطبيق المزدوج



آلة لتطبيق المزدوج لعب متنوعة الأشكال



كبر عن في ٥ . فحص مزدوج

إناء زجاجي وملء الاناء بماء حتى يتم غمر العلب تماماً به ، ثم يخلخل الهواء من الاناء بطلبية مناسبة للتفريغ الهوائي ، وتبدل الفقاعات الهوائية حول مواضع التطبيق على عدم دقة العملية .

### المراجع

1. Cruess, W. V ; Commercial Fruit and Veg. Prod.; (1938).
2. Canning Age ; A Complete Course in Canning, (1925).
3. International Research and Development Council ; Tin Plate and Canning in Great Britain ; Bull, No. 1.
4. Inter. Resear. and Develop Coun. ; Tin Plate and Tin Cans in the United States ; Bull. No. 4.
5. Malcolm, O. P. ; Successful Canning and Preserving, (1930).
6. Tanner, F. W. ; The Microbiology of Foods, (1932).

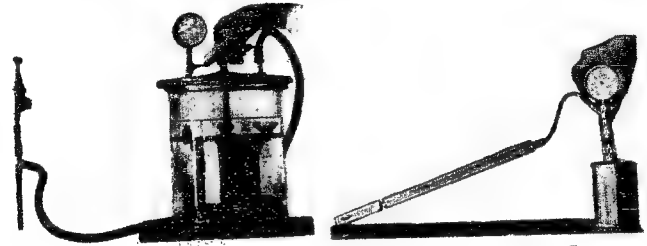
٤ - محور دوران بكر القفل : وهو جزء أساسي تتوقف عليه سرعة عملية القفل ودقتها ، وتراعى الملاحظة عليه حتى لا يتآكل بفعل المواد الغذائية المعالجة .

٥ - الحامل السفلي : وهو قرص مسطح من الصلب يحتوي على أخاديد دائرية تتساوى أقطارها مع القطر الكامل لإسراع العلب ، وتعد تثبيتها جزئياً أثناء عملية التطبيق المزدوج .

العناية اليومية بآلات القفل المزدوج : وتتلخص في حل أجزائها يومياً عقب العمل مباشرة ، وغسلها بماء مسخن إلى درجة الغليان والكشف عن مواضع التآكل ثم تشحيم الأجزاء جيداً قبل ربطها ثانية مع مراعاة البعد الفراغي بين بكر القفل وحافة النطاقيات ، وكذلك المسافة بين المتدرييل والحامل السفلي بحيث تقل بواقع ٥ مم من البوصة عن الارتفاع الحقيقي للعلب ، وذلك لتلافى الضغط الناشئ عن عملية القفل .

الاشكال المختلفة للعلب : تصنع العلب من اشكال مختلفة أغلبها اسطوانى الشكل ، طويلة أو قصيرة . وتختص بعض أنواعها على حالة مربعة وتعد لتعبئة سوق الملبون ، وعلى حالة يضاوية وتعد لتعبئة الردين وبعض الأسماك ، ولا تختلف طريقة صنعها أو قفلها عما سبق . إلا في بضع تفاصيل قليلة .

اختبار متانة العلب الصفح : يراعى في صناعة العلب تحمل جدرانها لضغط داخلي يبلغ في المتوسط ١٠-١٥ رطلاً على البوصة المربعة الواحدة . ويجرى الاختبار وهي فارغة بعد القفل ثم يضغط بداخلها هواء بمجهاز مناسب للضغط يحتوي على مانومتر لبيان قيمة الضغط الداخلي .



آلة اختبار متانة معدن العلب

جهاز لاختبار دقة التطبيق المزدوج

ويتكون من متفاح عاذى لضغط الهواء إلى داخل العلب . ويوجد في موضع اتصاله بالعلب صمام يسمح بمرور الهواء إلى المانومتر ثم إلى العلب ، ولا يسمح برجوعه ثانية للخارج أثناء العمل .  
اختبار دقة التطبيق المزدوج : ويتلخص في قفل العلب ثم تثبيتها إلى حامل موضوع داخل

في ذلك عن الثمار المدة للاستهلاك الطازج التي لا تقطع عادة إلا بعد أن تلين .

(ب) قطف الثمار باليد مع المحافظة عليها من الخدش بأظافر اليد أو السقوط على سطح الأرض حتى لا تتشم .

(ج) استخدام صناديق حقل لتعبئة الثمار بعد القطف . وتبلغ سعة كل منها نحواً من ٤٥ رطلاً ، وتضم جدرانها من خشب ( اللترانة ) ، وتغطي زواياها بسدادات خشبية وتبطن الجدران الداخلية للصناديق بقماش لين .

(د) تعبئة الثمار بعناية شديدة داخل الصناديق . وتحاشى الضغط الشديد عليها باليد حتى لا تتشم أنسجتها . ومن المعتاد تعبئة ثمار الفاكه في ثلاث أو أربع طبقات تبعاً للحجم والنوع ومدى صلاحية الأنسجة .

(هـ) تبشون الصناديق بعد تعبئتها في أمكنة ظليلة بعيدة عن الأشعة المباشرة للشمس ، ( حتى لا ترتفع حرارتها ) منعاً لتلفها .

(و) نقل الثمار في أقرب وقت من حين القطف إلى معامل الحفظ ، حتى لا تتعرض إلى فعل عوامل الفساد المختلفة

(ز) تبريد ثمار الفاكه والخضروات قريباً كفاً قبل نقلها إلى معامل الحفظ في حالة الشحن الطويل .

(ح) تبخير صناديق التعبئة بعد تفريغ عبواتها للتخلص من الأحياء الدقيقة الملوثة لجدرانها الخشبية أو للقماش المبطن لها . ويستخدم في ذلك غاز ثاني أكسيد الكبريت .

٢ - تسلم الثمار الطازجة في معامل الحفظ : تقارن الثمار حال ورودها بالعينات المتفق عليها والمحتفظ بها لدى المعامل ، ثم يفرز التالف منها ووزنه ودفع التني على أساس الوزن الحقيقي للثمار السليمة التي تتوفر فيها الصفات والخواص المميزة لصنفها . ومن المعتاد إعداد قسم بالمعامل لتسليم الثمار ، ويكون من صالة ممتدة تتصل بصالات العمل ويتصل بها من الخارج أفريز مرتفع عن سطح الأرض . ويعد هذا الأفريز لاستقبال الصناديق المعبأة بالثمار قبل أن يتم تسليمها ، في حين تعد الصالة للتخزين المؤقت قبل نقلها إلى داخل المعامل . وتزود هذه الصالة بالقرب من بابها الخارجي المتصل بالأفريز بحجرة صغيرة مجهزة بميزان كبير من أنواع الأرضي الطيلية ، ووزن الثمار الواردة .

٣ - غسيل الثمار : ثم تنقل الثمار إلى صالات العمل لغسلها جيداً ، إماء ، لارة الأوراني والمواد العالقة بها . ويراعى تقعيها في أحواض كبيرة مملوءة بالماء لمدة مناسبة من الوقت قبل غسيلها عند جفاف بعض أجزاء التربة الزراعية أو الأدراة على سطحها . وتنقسم آلات الغسيل المستعملة في هذا الشأن إلى نوعين ، يعرف الأول بآلات الغسيل ذات الرشاشات

## الباب السادس

حفظ المواد الغذائية في ألعاب الصفيح : تعريف - المبادي - العامة ، التخزين ، الترميم ، حفظ السكرى والموخ والبرقوق والتشيك ومخلوط الفاكهة ، حفظ الحلوى ونيسة والمياه ، منجبت الطماطم ، حفظ خضروات متنوعة ، حفظ السردين .

### تعريف :

ينحصر الغرض الرئيس من هذه الصناعة في تعبئة المواد الغذائية في ألعاب مصنوعة من الصفيح ثقفل قفلاً آلياً محكماً يمنع تسرب الهواء إليها . وتعقيمها بالحرارة المرتفعة الكافية لقتل الأحياء الدقيقة الملوثة لها . ولا يقا فمل ما تحتويه من الأتومات المختلفة حتى يتسنى حفظها في حالة صالحة للتغذية من الوجهة الصحية إلى وقت الحاجة إليها . إن أن يتطرق إليها التلف وتشمل هذه الصناعة أيضاً استعمال الأواني الزجاجية ذات الغطاءات المحكمة لتعبئة المواد الغذائية ( وتعقيمها كذلك بالحرارة المرتفعة ) بدلاً من ألعاب الصفيح . غير أن استعمالها محدود النطاق في هذه الصناعة لشدة تعرضها للتشم ولصعوبة نقلها عما يقصر استخدامها في الواقع على الاستهلاك المنزلي المحدود .

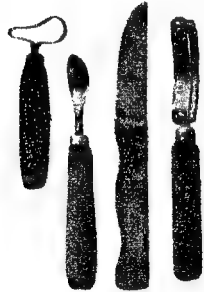
### المبادي العامة : وتنحصر فيما يأتي :

١ - انتخاب الأصناف الصالحة للحفظ في ألعاب الصفيح : تتطلب هذه الصناعة توفر صفات وميزات خاصة في المواد المعدة للحفظ . وتنحصر في الاحتفاظ بالعلم ، والرائحة ، واللون ، وقوة تماسك الأنسجة . وعدم التعرض للتمزق السريع عند معاملتها بالحرارة المرتفعة أثناء التعقيم . ولقد تيسر في الوقت الحاضر التوصل إلى كثير من الأصناف المختلفة من الفاكه والخضروات الصالحة لحفظ بالحرارة . ولذلك يقتصر على تعبئتها دون الأصناف الأخرى التي قد تصلح للاستهلاك الطازج أو التجفيف . وسندين عند بحث طرق حفظ الفاكه والخضروات ، لأصناف الصالحة في هذا الغرض .

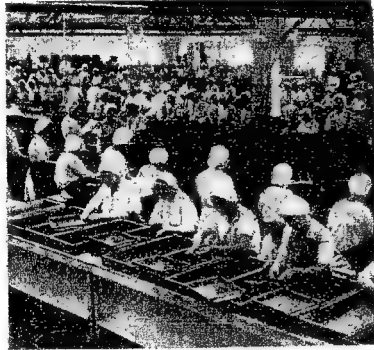
وتراعى القواعد الآتية عند قطف الثمار المعدة للحفظ في ألعاب الصفيح :

(١) قطف الثمار عند بلوغها مرحلة النضج الكامل . بمعنى أن تكون صلبة تتوفر فيها الصفات المميزة للصنف كالألم واللون والرائحة . وأن تقطف قبل أن تفقد صلابتها وتختلف

بِالأمراض الفطرية أو الآفات الحشرية أو الحيوانية ، أو بسبب عدم اكتمال النضج ، وتجمع على حدة وتستخدم في صناعة بعض المنتجات الغذائية الثانوية .  
ولا تصلح نباتاً الثمار الفاسدة بكتريولوجيا في الغرض الأخير . ويتم عادة فرز الثمار على مناضد معدة لهذا الغرض ، يتكون سطحها من حصيرة متحركة ( من القماش السميك أو المطاط ) التي تقسم بسدابات طويلة رفيعة من الخشب إلى ثلاث أو خمس أقسام طويلة ، ويعد الجزء الوسطى منها لنقل الثمار أمام غبال الفرز الذين يقفون إلى جانبي مائدة الفرز . فيقومون بفرز الفاسد منها ، ويفصل الجزء الباقى إلى درجات مختلفة تبعاً للنضج ومدى توفر الصفات المرغوبة بها .



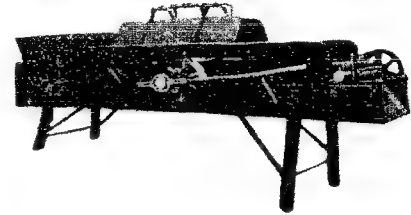
بعض الأدوات اليدوية المستخدمة في فصل الثمار



تجهيز الثمار

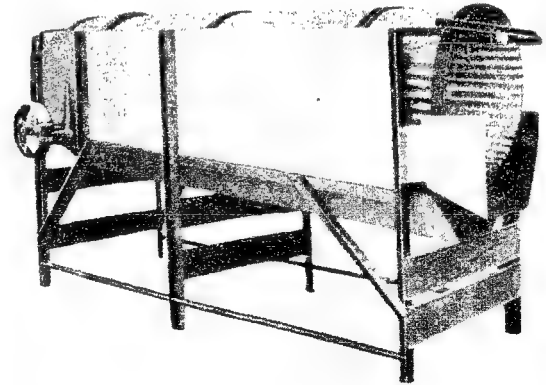
٥ — فصل قشور الثمار : ثم تفصل قشور الثمار تبعاً لنوع المادة الغذائية الطازجة . وطبيعة المادة الناتجة ، وتنحصر سبله فيما يأتي :  
( أ ) الفصل اليدوي للقشور : ويتلخص في استعمال أدوات بسيطة الشكل والتركيب . تتركب من سكاكين ذات مقابض خشبية وسلاح مزدوج معدة لغرض معين . وتستخدم عادة في إزالة قشور ثمار التفاح والكُمثرى وبعض الخضروات الدرية .  
( ب ) فصل القشور بالخيار الحثي : يستخدم عادة الخيار الحثي في فصل قشور الطماطم . وتتخلص العملية في تبريض الثمار بالخيار أولاً ثم في تبريدها بسرعة بماء البارد فتفصل القشور الرقيقة عن الجزء اللحمي من الثمار .

(Sprayers) ، وتكون من صناديق معدنية مستطيلة الشكل مزودة من الداخل بأنابيب مثقوبة ترسل رشاشاً دقيقاً قوياً من الماء على سطح المواد الغذائية عند نقلها على حصيرة متحركة مصنوعة من المطاط أو الشبك المعدني . وتحتوى عادة هذه الآلات على صمامات تنظم قوة



آلة لغسيل من النوع ذي الرشاشات

الندفع ماء الرشاشات على المواد الغذائية تبعاً لثوبها ودرجة صلابتها ونوع المواد العالقة بها ومقدارها . ويعرف التآلي آلات الغسيل البرميلية الشكل (Rotary washers or Rollers) ،

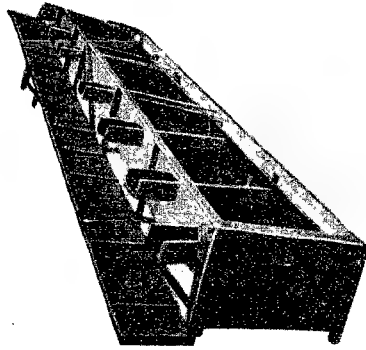


آلة لغسيل برميلية الشكل

وتتكون من اسطوانات خشبية مزودة من الداخل بأنابيب الماء يساقط على الثمار ، إما على حانة رشاش . أو على حانة السائلة الطبيعية .  
٤ — فرز الثمار الفاسدة والمهشمة : ثم تفرز الثمار ويفصل الثالف منها للتشم أو للاصاية

(ب) الدرجة الجيدة (Choice grade) : وتتميز الثمار المتدرجة فيها بنوفر صفاتها الثرية بحد يقرب من الصفات المميّنة بالدرجة السابقة ، وحجم ثمارها أصغر عادة ويسمح بمقدار ضئيل من الخدوش بأنسجتها .

وبتميز المحلول السكرى المستعمل بقلّة محتوياته السكرية عن الدرجة السابقة ، ولا توجد على العموم خلافاً كثيرة بين هاتين الدرجتين ، ولذلك قلنا يتسنى للستهلك العادى التمييز بينهما .



جهاز للتدرج الحميمى

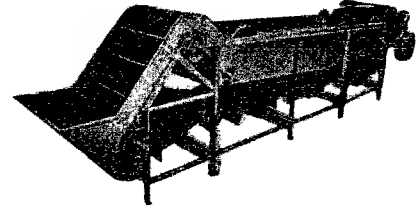
(ج) الدرجة المعيارية (Standard grade) : ونقل صفات ثمارها عن الدرجتين السابقتين فى كل من التضج والألون والقوام والحجم ، وقد تختلف بعض عمليات التحضير التى تعامل بها ثمارها ، كما يتميز المحلول السكرى المضاف إليها بقلّة محتوياته السكرية عن الدرجتين السابقتين .

(د) الدرجة الثانوية (Seconds grade) : وتتميز ثمارها بنقص فى صفاتها عن الدرجات السابقة ، وبقلّة مقدار ما يحتويه المحلول السكرى المستعمل من السكر عن الدرجات الأخرى .

(هـ) درجة الماء (Water grade) : وتتميز ثمارها بجميع صفات الدرجة السابقة . وتختلف عنها فقط فى إضافة الماء إليها بدلا من المحلول السكرى ، وتعد لعمل المربيات والخلوى . (و) درجة الفطير (Pie grade) : وتشمل بقايا الثمار غير الصالحة للحفظ مع ثمار إحدى الدرجات السابقة . وتعبأ على حالة مهروسة وتعد لعمل المربى والخلوى وأعمال الخبز .

٧ - السلق : تسلق الخضروات بعد تجهيزها دون الفاكهة ( غالباً ) فى ماء ساخن أو فى محلول ملحي ساخن ( تتراوح درجة تركيزه عادة بين ٣-٣ / لمدة قصيرة لاتتعدى عدة دقائق ) ويحصر الغرض من هذه العملية فى إزالة الطعم القسّ وفصل المواد التى قد تكسب المواد الغذائية المعبأة طعماً غير مرغوب فيه . وكذلك فى التخلص من المواد المخاطية الحبيضة ببعض الخضروات كالباميا والبسلة الخضراء . ولتحسين اللون وتلين أنسجة بعض الخضروات وخصوصاً الوردية منها حتى يتيسر ملئها بالوزن المطلوب . وعلاوة على ذلك فإنها تعمل

(ح) فصل القشور بالمحاليل القلوية : تستخدم عادة بعض المحاليل القلوية فى فصل قشور ثمار الخوخ والمشمش . وكذلك قشور ثمار التفاح والبطاطم وبعض الثمار الدرية إلى حد معين ، وتتلخص العملية فى إحداث قطع سطحي دائرى غير عميق بالقشور ( حن الثمار ) ثم غمر الثمار داخل محلول قلوى مناسب . ويتركب عادة من الماء والصودا الكاوية . وتتراوح درجة تركيز المادة



آلة لفصل قشور الثمار بالمحاليل القلوية

الأخيرة فيه بين ١ - ٣ ٪ للخوخ و ٢ - ٥ ٪ للأنواع الأخرى ، ويتوقف مقدارها عادة على طريقة معاملة الثمار به . فتكفى درجات التركيز السابقة عند غمر الثمار بداخله . وتزداد عن ذلك فى حالة استعمال الرشاشات . ويفضل دائماً تسخين المحلول القلوى إلى درجة الغليان لازدياد تأثيره فيها عن الدرجات المنخفضة . ولا تستغرق عادة إزالة القشور بالمحاليل القلوية مدة تزيد عن ٣ - ٤ دقائق ، ثم ترفع الثمار مباشرة وتغسل جيداً بالماء العادى عدة مرات لازالة آثار المادة القلوية التى يؤدى وجودها إلى تآكل الأنسجة الثرية الخارجية للمضافة للطقة القشرية .

٦ - التدرج : وينقسم إلى نوعين : يعرف الأول بالتدرج الوصفى ويتلخص فى فصل الثمار إلى درجات مختلفة تبعاً للصفات الثرية . ويعرف الثانى بالتدرج الحجمى وينحصر فى فصل الثمار إلى درجات مختلفة تبعاً للحجم بعد فصل قشورها وتجهيزها . وتفرز منها الثمار الخالية من المميزات الخاصة بالصنف . وما قد يشتمل أثناء عمليات التحضير . وتدرج معظم الخضروات تبعاً لمدى توهج اللون فيها . وتستثنى منها بعض الأنواع كالبسلة والفاصوليا . وتدرج ثمار التفاكهة كالأنانى :

( أ ) الدرجة الممتازة (Fancy grade) : وتتميز الثمار المتدرجة فيها بالخلو من جميع العيوب . وتقرّب من حد الكمال فى الحجم والألون والطعم والرائحة والتضج والقوام وجميع الصفات المميّنة لها .

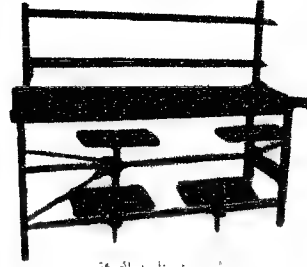


على إيجاد سائل صافي غير عكر، كما تؤدي إلى التخلص الجزئى من بعض الاحياء الدقيقة.  
٨ - التعبئة: تعبأ ثمار الفاكهة والخضروات في العلب الصفيح تبعاً لحجم العلب المختلفة.

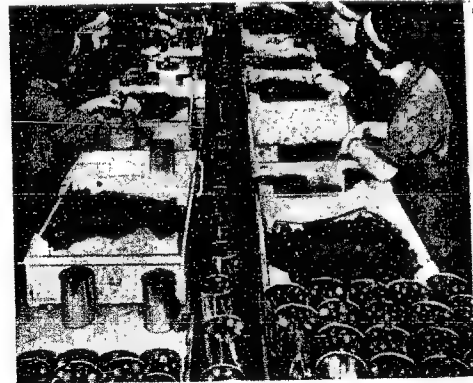
#### ٩ - إضافة المحلول السكرى أو المالح:

بعد أن يتم تعبئة العلب الصفيح بالثمار، يضاف إليها محلول سكرى أو ملحي يتوقف درجة تركيزه على نوع المادة الغذائية المعبأة، ويترك المحلول السكرى من الماء والسكر التلى الحالى من الأملاح (وخصوصاً من ذرات الكبريت التى يؤدى وجودها إلى تغيير واضح في لون ثمار الفاكهة

المحفوظة). كما يجب أن يكون الماء المستخدم في تحضير المحاليل السكرية صالحاً للشرب، خالياً تماماً من الأملاح المعدنية التى قد تسبب تآكل معدني العلب، كذلك يجب أن يكون المحلول السكرى المستخدم راتقاً صافياً.



جانب من مائدة التعبئة

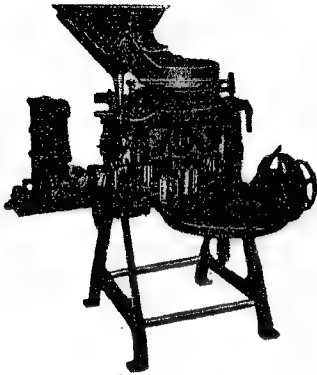


إحدى طرق التعبئة

ويضاف المحلول السكرى إلى جميع ثمار الفاكهة المعبأة في العلب الصفيح على اختلاف درجاتها ماعدا درجة الماء. وتختلف درجة تركيز السكرية باختلاف الدرجات المختلفة للفاكهة

أى أنها تزداد في الدرجات الممتازة والجيدة عن الدرجات الأخرى.

ويضاف المحلول السكرى إلى الفاكهة المحفوظة بواسطة اليد في المعامل الصغيرة، أو بآلات



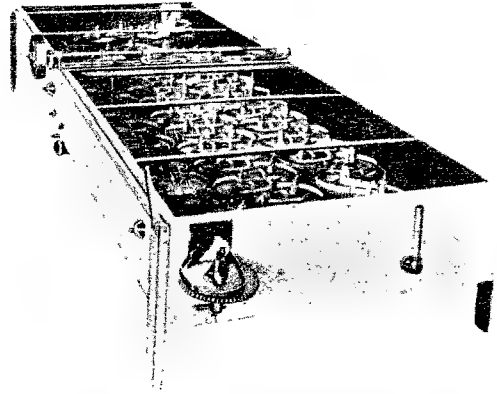
للملح الشراب في المعامل الكبيرة، وينخفض عادة مقدار السكر فيه عن درجة التركيز الأصلية بعد إتمام عمليات الحفظ وقفل العلب وتعقيمها، (لامتصاص ثمار الفاكهة لجزء منه بفعل الانتشار الأزموزى) ويتوقف مقدار هذا النقص على وزن الفاكهة المعبأة، ونظر الأهمية هذه الخاصة في صناعة الحفظ في العلب، تقوم المعامل بتقدير السكر في المحلول السكرى للفاكهة المحفوظة بعد الانتهاء من التعبئة والقفل والتعقيم ويعرف بالاختيار الأول.

ويتكون المحلول الملحي الذى يضاف آلة تعبئة الفاكهة والمحلول السكرى في العلب على الخضروات في العلب من الماء والملح، وتستخدم لاضافته آلات كبيرة للبيد. ويمكن في المعامل الصغيرة استخدام أدوات صغيرة أغلبها يدوى.

١٠ - التسخين الابتدائى: وبعد أن يتم إضافة المحلول السكرى لثمار الفاكهة أو المحلول الملحي للخضروات المعبأة في العلب، يجرى تسخينها ابتدائياً للتخلص من الهواء أو الغازات التى قد توجد بالمواد الغذائية والعلب، للحصول على تفريغ هوائى بالعلب (بعد القفل)، ويختلف هذا التفريغ الهوائى (Vacuum) باختلاف الأحجام المتنوعة للعلب، ويتراوح عادة بين ٣-١٥ بوصة. وينحصر الغرض من هذه العملية في الاحتفاظ بتفريط واستقامة غطاء وقاعدة العلب. وبذلك انبعاث العلب من أحد طرفها على عدم القيام بعملية التفريغ الهوائى بالدقة اللازمة. وعدم التخلص تماماً من الهواء، أو على تكون غاز الایدروجين داخل العلب لتضاعلات كبروية (راجع الباب الخاص بفساد المواد الغذائية المعبأة في العلب)، كما قد يرجع إلى ارتفاع قيمة الضغط الداخلى على جدران العلب أثناء التعقيم، إذ تصنع العلب المستخدمة في الصناعات الغذائية من صفيح خاص يتحمل ضغطاً خاصاً على سطحه، فتتمدد المواد المعبأة بفعل الحرارة المرتفعة أثناء التعقيم. وتسبب حالة انبعاث وقية لطرفي العلب المعقمة، ثم تسترجع حالتها الطبيعية الأصلية ثانية عندما تبرد، كذلك يؤدى عدم التخلص تماماً من الهواء، أو من

الغازات ، التي قد توجد في المواد الغذائية المعبأة في العلب إلى زيادة الضغط الداخلى على جدران العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية .

وفضلاً عن ذلك تؤدي هذه العملية إلى تثبيت نمو بعض الأحياء الدقيقة ( وخصوصاً الهوائية منها ) وإلى إيقاف بعض التغيرات الحيوية والكيميائية التي قد تحدث في المواد الغذائية المخفوظة . أو التي قد تحدث بينها وبين معدن العلب المستخدمة للتعبئة . وتتلخص العوامل الرئيسية التي تتوقف عليها عملية التفريغ الهوائي فيما يأتي :

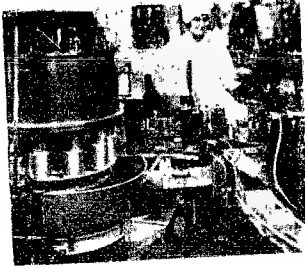


جهاز لتسخين الابتدائي

- ١ - طول مدة التسخين الابتدائي .
- ٢ - حجم العلب ومدى ملئها .
- ٣ - طريقة التسخين الابتدائي أى طريقة تسخين العلب وهي مفتوحة بدون غطاء ، أو مغطاة مضافاً دون قفله قفلاً محكاً .
- ٤ - طول الفترة التي تتقضى بعد انتهاء عملية التسخين الابتدائي إلى حين عملية القفل .
- ٥ - نوع القفل الآلى ومدى إحكامه .
- ٦ - طول المدة من حين قطف الثمار إلى حين تثبيتها للحفظ .
- ٧ - نوع المعدن المستخدم لعمل العلب الصفيح وسمكه وعدد حلقات التمدد عند الطرفين .
- ٨ - درجة الارتفاع الأرضى عن مستوى البحر .

وتجرى عملية التسخين الابتدائي في جهاز مستطيل مزود بحلقات تشبه التروس تتحرك حول مركزه فتم العب من إحدى الفتحات بالجهاز إلى الجانب الآخر المقابل لها محمولة على

هذه الحلقات ، بحيث تتحرك العلب من إحدى الجانبين الضيقين للجهاز إلى الجانب المقابل له حركة عمودية من أحد الجانبين الطويلين إلى الجانب الآخر . ويمكن تنظيم سرعة تحرك هذه الحلقات تبعاً لطول مدة التسخين الابتدائي .



جهاز كمبرماتسك المزدوج

١١ - قفل العلب : تقفل العلب بمجرد تركها لجهاز التسخين الابتدائي قفلاً لا يأت حتى يتم انطباق حافة هيكل العلب بحافة الغطاء . وحتى يلتصق التحاماً محكاً يمنع تسرب الهواء إلى داخل العلب المقفلة المفرغة من الهواء .

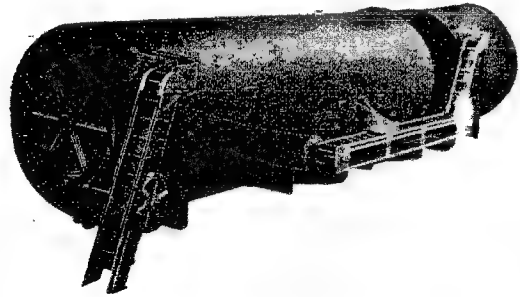
١٢ - التعقيم : ويتلخص في تسخين المواد الغذائية المعبأة في العلب إلى درجة مرتفعة من الحرارة الكافية لإيقاف فعل عوامل الفساد المختلفة . ولا يقصد بالتعقيم في الصناعات الزراعية التعقيم البكتريولوجي ، بل المعاملة الكافية بالحرارة المرتفعة لمنع نمو عوامل الفساد مع المحافظة على صفات المواد الغذائية المعبأة ، وعدم تعرضها للتلف بفعل الحرارة الشديدة . بمعنى ألا تؤدي الحرارة المستخدمة إلى إتلاف الأنسجة المخفوظة أو بعض صفاتها . ولذلك تتوقف درجة الحرارة المستخدمة في تعقيم المواد الغذائية المختلفة المعبأة بالعلب على العوامل الآتية :



علبة ذات ترمومتر لتقدير انبهايه المظلم لدرجة حرارة تعقيم

( ١ ) نوع المادة الغذائية المخفوظة ومدى احتفاظها بصفاتها المختلفة في درجات الحرارة المرتفعة ، ومدى صلاحيتها للاستهلاك بعد التعقيم . وتتوقف عليها درجة الحرارة المستخدمة للتعقيم وطول مدة التعقيم . فثلاً تعقم الخضروات غير الحامضة عادة في درجات مرتفعة من الحرارة . وتحتمل معظم الخضروات درجة قدرها ٢٤٠ فرنسيته لمدة تتراوح بين ٤٠ - ٦٠ دقيقة بدون أن تتعرض أرسجتها أو طعمها أو نكهتها للتلف ، في حين يؤدي استعمال درجات أكثر ارتفاعاً ، تقرب

من ٢٥٠° فرنيتية . إلى كثير من التغيرات الحيوية والكيميائية والطبيعية بالمواد المحفوظة ، فيصبح قوام المادة رخواً ويغير لونها إلى اللون الداكن ويزداد طعم الطبخ بها حتى قد يماثل طعم المواد المحروقة ( الشايطه ) .



جهاز للتعميم تحت الضغط الجوي العادي من النوع غير المحدود ذي الفلبات

(ب) نوع عوامل الفساد : تعرض عادة المواد الغذائية المختلفة ، وخصوصاً الخضروات النامية بالقرب من سطح التربة الزراعية ، للتلوث بالأحياء الدقيقة ، ونظراً لعدم التثبيت بعد من جميع الأحياء الدقيقة التي قد توجد في التربة حتى الوقت الحاضر ، فإن الوسائل التي تتخذ في هذا الشأن تكاد أن تقوم على الخبرة العملية دون الكفاية العلمية .

(ج) الحوضة : تؤدي الحوضة إلى خفض درجات التعميم الحراري ، ونظراً لاحتماء الفاكهة والخضروات الحضية على مقدار أكبر من الحوضة عن الخضروات غير الحضية ، فإنها تعقم عادة في درجة من الحرارة تبلغ ١٠٠° مئوية لمدة ٣٠ دقيقة ، في حين يتم تعقيم الخضروات غير الحضية في درجة تبلغ ١٢٠° مئوية لمدة تتراوح بين ٤٠-٦٠ دقيقة .

(د) مدى التلوث البكتريولوجي : يتوقف مدى تلوث المواد الغذائية بالأحياء الدقيقة على طريقة القطف ، ونوع المادة الغذائية ، والتلقل ، ونظافة العمل ، وسرعة القيام بعملية الحفظ ، وعلى قيمة درجتي الحرارة والرطوبة الداخليتين للمعامل .

(هـ) درجة حرارة التسخين الإلتدائي : ويتوقف عليها كل من مقدار التفرغ الهوائي بالعلب ، ودرجة حرارة المواد الغذائية المعبأة عند بدء عملية التعميم وطول مدة التعميم ، وتزداد أهمية هذا العامل في المواد الغذائية كثيفة القوام أو العجيبة التي تشتمع فيها الحرارة ببطء شديد .

(و) مدى تشمع الحرارة داخل المواد الغذائية المحفوظة : تشمع الحرارة بسرعة في المواد السائلة عنها في المواد كثيفة القوام أو العجيبة ، ولذلك تعامل المواد الغذائية كثيفة القوام بالحرارة المرتفعة لمدة تزيد عنها في المواد السائلة .

(ز) تأثير التبريد السريع بعد التعميم : تبرد عادة المواد الغذائية المعبأة بالعلب بعد التعميم في الماء تبريداً فجائياً ، وهي في ذلك جزء متمم لعملية التعميم ، ولقد مر بنا الذكر بعدم التخلص التام من جميع الأحياء الدقيقة في هذه الصناعة ، غير أن تبريد المواد الغذائية المعقمة الساخنة تبريداً فجائياً يؤدي إلى انكماش خلايا الأحياء الدقيقة الموجودة لجأاً بعد تمددها الشديد ، مما يؤدي بالتالي إلى تمزقها ، وبذلك يتسنى هلاكها بدون التجاه إلى استعمال درجة حرارة أكثر ارتفاعاً في عملية التعميم ، ويؤدي ذلك إلى الاحتفاظ بالصفات المميزة للبود المحفوظة ، وبفضلاً عما تقدم تؤدي هذه العملية إلى خفض درجة حرارة العلب المعقمة في مدة قصيرة من الوقت مما يساعد على احتفاظ المواد الغذائية بصفاتها المتنوعة ، على خلاف ما إذا تركت لتبرد في الهواء بالتدريج ، الذي يؤدي في الواقع إلى إطالة مدة التعميم في درجات من الحرارة تتناقص بالتدريج حتى تبلغ درجة حرارة الهواء المحيط بها ، وهي حالة تؤدي إلى تلف المواد المحفوظة وإكسابها طعماً محرقاً ولوناً داكناً .

١٣ — تبريد العلب : تبرد العلب بعد التعميم مباشرة في ماء بارد لاتمام التعميم وتنحصر الأغراض المختلفة من هذه العملية فيما يأتي :

(أ) منع فساد المواد المحفوظة بواسطة بكتيريا الترموفيلس . وهي بكتيريا تنمو في درجات مرتفعة من الحرارة تتراوح بين ١١٠° - ١٢٠° فرنيتية ، وتنمو عادة في بعض المواد الغذائية المحفوظة كالذرة والفول وخصوصاً عند عدم تعقيمها تعقيماً كافياً لاتلاف جراثيمها .

(ب) منع اكتساب المواد الغذائية طعماً محرقاً أو لونها داكن .

(ج) منع تكوين سوائل غير رافقة وخصوصاً في حالة حفظ البسلة الخضراء في العلب

(د) الاحتفاظ بقوة صلابة أنسجة المواد المعبأة وكذلك بلونها الطبيعي المميز لها .

ويراعى في حالة ارتفاع درجة حرارة العلب المقفلة بعد التخزين بسبب عوامل جوية أو لتخزينها في مخازن غير مهواة ، وخيفة من نمو الجراثيم فيها وخاصة جراثيم الترموفيلس ، فإنه يجب إخراج العلب من المخازن وتبريدها برشاش من الماء البارد أو بغمورها داخل أحواض مملوءة به . ولتبريد العلب المعقمة الساخنة تستخدم أحواض كبيرة تملأ بالماء ، ثم تعمر حوامل العلب فيها حتى تنخفض درجة حرارة العلب إلى ٦٠° فرنيتية . وتبرد العلب المعقمة في المعامل الكبيرة بواسطة آلات خاصة تلتحق بأجهزة التعميم . فتنتقل إلى هذه الآلات حيث تمر في الماء

المملوءة به خلال حوامل معدنية حلزونية حتى يتم تبريدها تماماً ، ثم تنقل العلب بعد ذلك إلى المنشر. حيث تترك لمدة لا تقل عن اثني عشرين ساعة حتى تجف . ومن المعتاد أن تترك العلب طول الليل في المنشر . ثم تنقل في الصباح الباكر إلى المخازن .

تخزين العلب : تتوقف مواصفات بناء المخازن المعدة لتخزين العلب المعبأة بالمواد الغذائية على عوامل معينة : تتلخص في حجم المعمل، وسعته ، والجهة التي يوجد بها . وطول مدة التخزين . ونوع المواد الغذائية المعبأة وعلاجه . ويكون دائماً بناء المخزن من طابق واحد ، غير أنه قد يضطر أحياناً إلى تشييد المخزن من طابقين في حالة ارتفاع ثمن الأرض . وترتفع في هذه الحالة مصروفات النقل . وتتطلب إقامة آلة رافعة داخلية لنقل المواد من طابق إلى آخر . ويغطي بناء المخزن بسقف مصنوع من ألواح الزنك المضلع . أو من ألواح الخشب المغطي بطبقة من القطران . ويفضل إشاؤه من الأسمنت المسلح ، كما يحسن تغطية أرضية المخازن بمادة صماء كالأسمنت لا تخلطها الأتربة أو الماء . مع إيجاد الفتحات الكافية بمجدران البناء حتى يتخلل الهواء أرجاء البناء . ويراعى عدم نفاذ أشعة الشمس إلى داخله حتى لا تسقط على العلب المقلعة المخزنة منعاً لارتفاع حرارتها . ويراعى فضلاً عن ذلك قفل التوافد في الأيام الباردة أو الحارة لحفظ درجة الحرارة الداخلية للبناء . في درجة ثابتة لا تزيد عن ٢٠° — ٢٥° مئوية . كما يجب أيضاً الاحتفاظ برطوبة الهواء الداخلي في درجة ثابتة على الدوام .

ويتكون بناء المخزن عادة من صالة كبيرة للتخزين . ومن حجرات العمال والكتابة . وآلات الصق البطاقات . وأخرى لتجهيز الصناديق الخشبية اللازمة لنقل العلب عند التسويق . وتغطي أرضية المخزن بألواح من الخشب . ثم ترتب عليها العلب الصفائح المعبأة بالمواد الغذائية بنظام تام . وتوضع رأسية على إحدى نهايتيها . وكلما يتم رص أربعة طبقات من علب من حجم واحد . وتوضع سدايات رقيقة من الخشب على سطح العلب العلوية . ثم ترص أربعة طبقات أخرى من العلب وهكذا . ويتوقف عدد طبقات العلب على حجم العلب المستخدمة للتعبئة ، فكلما صغر حجمها كلما زادت عدد الطبقات . ويراعى فصل الصفوف الرأسية بمسافات ضيقة تتراوح بين ٢ — ٣ سنتيمتر لتوفير أسباب التهوية الكافية للعلب المخزنة .

كذلك يراعى عند تخزين العلب رص النوع الواحد ، وكل من درجاته المختلفة على حدة . ووضع العلامات الكافية لبيان نوع كل منها ودرجته وتاريخ التخزين في الطرف الأول لكل صف من صفوف العلب المخزنة . ومن المعتاد رص العلب طبقاً للنظام الآتي :

١ — العلب ذات الست أوقيات في الحجم : ترص في صناديق خشبية .

٢ — العلب ذات الثماني أوقيات في الحجم : ترص عادة إلى ارتفاع ٢٨ علبة ، وتوضع سدايات خشبية بين كل أربع طبقات من العلب .

٣ — العلب نمرة ( ١ ) طويلة : ترص إلى ارتفاع قدره ٣٨ علبة . وتوضع سدايات خشبية يقرب طولها من ١٢٠ سنتيمتر بين كل صفين رأسيين .

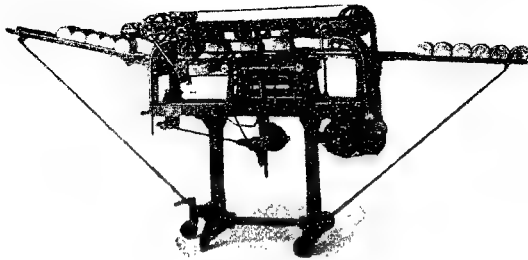
٤ — العلب حجم نمرة ( ١ ) قصيرة : ترص إلى ارتفاع قدره ٥٦ علبة . وتوضع سدايات خشبية بطول قدره ١٢٠ سنتيمتر بين كل صفين رأسيين .

٥ — العلب حجم نمرة ( ٢ ) : ترص إلى ارتفاع قدره ٣٨ علبة . وتوضع سدايات خشبية بين كل صفين رأسيين .

٦ — العلب حجم نمرة ( ٢ ) : ترص إلى ارتفاع قدره ٣٨ علبة . وتوضع سدايات خشبية بين كل أربعة صفوف .

٧ — العلب حجم نمرة ( ٣ ) : ترص إلى ارتفاع ٣٨ علبة . وتوضع سدايات خشبية بين كل أربعة صفوف رأسية .

٨ — العلب حجم نمرة ( ١٠ ) : ترص إلى ارتفاع ٢١ علبة . وتوضع سدايات خشبية بين كل ثلاث صفوف رأسية .



آلة لف البطاقات

ويقوم عادة عامل المخزن باختيارها قبل التخزين لمراقبة تفرغها الهوائي ، باستخدام قطعة من الحديد تشبه المسار الطويل . يضرب بها على العلب لسماع الصوت الناتج . ولا تكتسب هذه العملية إلا بالحبرة الطويلة . ولذلك لا يتيسر القيام بها إلا للعمال المدربين . فإذا دلت حالة العلب على فساد أو على فقد لتفرغها الهوائي فانه يجب فصلها وإعادة تعبئتها ثانية أو إعدامها ، ويجب فصل صفوف العلب عن بعضها حتى يمكن فرز العلب الفاسدة منها . وترص

العلب المرعبة والمستطيلة القواعد عرضياً ، أى على إحدى جوانبها الضيقة ، للمحافظة على صفات المواد الغذائية المعبأة بها .

وتلتصق على العلب المعبأة بالمواد الغذائية قبل التسويق مباشرة بطاقات (Labels) ، وهى أوراق ملونة عادة تحمل بيانات عن نوع المادة المحفوظة ، واسم الصانع أو الشركة ، ونمرة المعمل عند تعدد معامل الشركة الواحدة ، والعنوان ، والوزن الصافي للبادء المحفوظة ، وبيان المواد التى تكون منها المادة المعبأة عند خلطها بمواد أخرى ، وبيان نوع المادة الملونة فى حالة استخدامها .

**ترقيم العلب :** ترقم العلب أو عظامها عادة قبل التعبئة ليان نوع المادة الغذائية ، ودرجتها . ونمرة المعمل فى حالة تعدد المعامل التابعة لشركة واحدة ، وكذلك ليان تاريخ السنة ، وتستخدم مثلاً الأعداد الهندية للتفريق بين الدرجات والحروف الأبجدية للدلالة على التاريخ ، والعلامات الحسية ليان أى تغيير فى عمليات الحفظ ، ويجب أن تكون عملية الترميز بسيطة غير معقدة ، ويحصر الغرض منها فى معرفة البيانات اللازمة من كل شحنة من المواد المحفوظة الموجودة بالأسواق ، حتى يتسنى استرجاعها ما قد تلف منها .

## حفظ الفاكهة

### أولاً - الكشمري

الأصناف الصالحة للحفظ : وتتنوع فيما يأتى :

١ - البارلت (Bartlett) : وهى ثمار كبيرة مستطيلة الشكل ، ذات قشرة رقيقة لمساء ، ولونها ذهبي ذات جانب أحمر ، ولها أبيض اللون ، ويصنع بقوامه الناعم ، وطعمه الحلو ، ورائحته الغزيرة وتوفر عصارته .

٢ - السيكل (Seckel) : وهى ثمار أكبر حجماً عن البارلت ، ذات لون أصفر ذهبي . ذات جانب أحمر ناضر ، وتتميز بغزارة عصارتها ، وبشدة تحملها للنقل والشحن وتصلح للاستهلاك الطازج فضلاً عن الحفظ فى العلب المصفيح .

٣ - الكيفر (Kieffer) : وهى ثمار صغيرة الحجم ، منتظمة الشكل ، ذات لون أخضر داكن فى بده تكونها الثرى . ولا يلبث أن يتغير إلى لون أصفر مائل للسمرة ، كما يتلون جانب منها بلون أحمر . ولها أبيض كثير المصارة ، خالياً من الألياف ، حلو الطعم ورائحتها غزيرة للغاية . ولا تستخدم فى الوقت الحاضر فى هذه الصناعة إلا بمقادير محدودة . وتعبأ عند الحفظ كاملة فى علب من الصفيح أو فى أوانى زجاجية نظراً لشكلها الثرى الجذاب .

طريقة الحفظ : وتتلخص فى الخطوات الآتية :

١ - التسل : يكفى عادة عند تسل الثمار بفصل الفاسد منها وعدم فرز الصالح منها إلى أحجام مختلفة .

٢ - فصل القشور : تفصل قشور الثمار بأدوات بدوية ذات سلاح متحنى الشكل محاط بغلاف يبعد عنه بمسافة ضيقة تكفى لازالة سمك معين من الثمار ، وتفصل القشور من القعة إلى الطرف الزهرى أى طويلاً ، وتجب العناية الشديدة بهذه العملية حتى يتسنى الاحتفاظ بالشكل الطبيعى للثمار ، وحتى يحتفظ اللحم بنعومة ملمسه .

٣ - تجهيز الثمار : ثم تقطع الثمار بعد ذلك إلى نصفين متساويين تماماً ، وتزال منها القواعد الزهرية والجيوب البذرية وبقياء الأعناق الخضراء ، وتغمر الثمار بعد تجهيزها مباشرة داخل ماء بارد أو محلول ملحي تبلغ درجة تركيز الملح فيه نحواً من ١ ٪ . لايقاف فعل الانزيمات المؤكسدة . ولتجنب تلون اللب بلون قرنفلي باهت ، ويبلغ مقدار الفقد فى الثمار بعد التجفيف نحواً من ٤ ٪ من الوزن الأصيل ، وتستخدم البقايا عادة فى صناعة الخمور والخل .

٤ - التدرج : يقوم عمال التجفيف بفصل الثمار (المجزأة إلى نصفين) إلى أربع درجات مختلفة تبعاً للمدى توفر الصفات الثرية ، وصلابة الانسجة والخلو من الحشوش واكتئال الحجم ، ثم يقوم عمال التعبئة بفرزها ثانية تبعاً للاعتبارات السابقة .

٥ - التعبئة : يتم تعبأ الثمار فى العلب ، وتراعى الدقة التامة وخصوصاً بالنسبة لثمار الدرجتين الممتازة والجيدة ، وعدم الضغط على القطع باليد متعباً لهم أو تمزق أنسجتها ، ويتم تعبئة الأحجام المختلفة من العلب تبعاً للقواعد الآتية :

حجم العلب المستخدمة للتعبئة	عدد القطع فى العلب الواحدة		
	نمرة ١	نمرة ٢ ½	نمرة ١٠
الدرجة الممتازة . . . . .	٨	١٢	٤٣
الجيدة . . . . .	١٠	١٥	٥٤
العادية . . . . .	١٣	٢١	٧٦
الثانوية . . . . .	١٦	٢٥	٩٢

٦ - إضاءة المحلول السكرى : وذلك تبعاً للقواعد الآتية :

(١) الدرجة الممتازة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٤٠ ٪ .

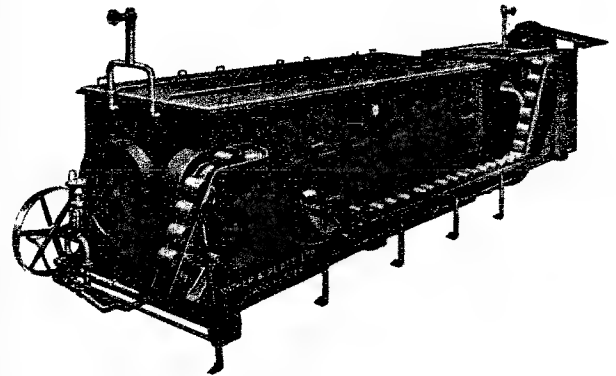
- (ب) الدرجة الجيدة : ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ٣٠٪.  
 (ج) الدرجة العادية : ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ٢٠٪.  
 (د) الدرجة الثانوية : ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ١٠٪.

ويتحصّر الغرض من إضافة المحاليل السكرية المركزة في منع تمزق الأنسجة القوية ، ويبلغ المقدار المتوسط للسكر بمسّد التعقيم في المحاليل السكرية السابقة كالآتي : ٢٦٪ / ٢٢٪ . ١٦٪ / ١٣٪ . على التوالي .

٧ — التسخين الابتدائي : يتوقف احتفاظ الثمار باللون الطبيعي وصلابة الأنسجة على درجة الحرارة المستخدمة في هذه العملية ، ويبين الجدول الآتي الدرجات التي تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين الابتدائي للأحجام المختلفة من العلب وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
ثمرة ١	١٨٠	٥ دقائق
٢ ٢ ٢	١٨٠	٦
١٠	١٩٠	١٠

٨ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب وتعقم في آلات التعقيم من النوع غير المحدود



جهاز التعقيم تحت الضغط الجوي العادي من النوع غير المحدود ذي القفلتين

المستخدم تحت الضغط الجوي المعتاد والمزود بأجهزة للتقليب ، وذلك في درجة قدرها ١٠٠° مئوية ( ٢١٢° فهرنهايت ) لمدة تختلف باختلاف أحجام العلب المستخدمة في التعبئة كالآتي :

حجم العلب	مسدة التعقيم
ثمرة ١	دقيقة ١٢
ثمرة ٢ ٢ ٢	دقيقة ١٤ — ١٦
ثمرة ١٠	دقيقة ١٧

وتضاعف الفترات السابقة عند التعقيم المحدود في أجهزة خالية من معدات التقليب .

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب بعد تعقيمها مباشرة في ماء بارد ، وترفع منه بعد انخفاض درجة حرارتها وتترك في الهواء الجوى حتى تجف ثم تنقل للخازن .

الوزن الصافي للثمار المعبأة في العلب الصفيح : وهو كالآتي :

حجم العلب	الوزن الصافي للثمار المعبأة
ثمرة ١	١٠٠٥ رطل
ثمرة ٢ ٢ ٢	١٠٠٣ رطل
ثمرة ١٠	١٠٠٣ رطل

الصفات المميزة للدرجات المختلفة من ثمار الكثرى المعبأة في علب من الصفيح في حجم

ثمرة ٢ ٢ ٢ : وتتلخص فيما يأتي :

(١) الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافي ، ناضجة غير لينه خالية من الحدوش ، وأن تكون أجزاءها المعبأة متناسقة في الحجم والشكل ، ويتراوح عددها في العلب الواحدة من ٦ — ١٢ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن أربع قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ( عند التعبئة ) مقداراً قدره ٤٠٪ .

(ب) الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافي ، ناضجة غير لينه ، خالية من الحدوش ، وأن تكون أجزاءها المعبأة متناسقة في الحجم والشكل ، ويتراوح عددها في العلب الواحدة من ٦ — ١٥ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن خمس قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ( عند التعبئة ) مقداراً قدره ٣٠٪ .

(ج) الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافي تقريباً ، ناضجة غير لينه ، وأن تكون أجزاءها المعبأة متناسقة تقريباً في الحجم والشكل ، ويتراوح عددها في العلب

الواحدة بين ٦ — ٢١ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن ست قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري ( عند التعبئة ) مقداراً قدره ٢٠ ٪ .  
( د ) الدرجة الثانوية : ويجب أن تكون ثمارها خالية من الحدوش الكثيرة ، وأن تكون متناسقة تقريباً في الحجم ، وعددها في العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري ( عند التعبئة ) مقداراً قدره ١٠ ٪ .

( هـ ) درجة الفطير : ويجب أن تكون الأجزاء الثرية المعبأة غير فاسدة ، بمعنى أن تكون صالحة للتغذية . وتكون من جميع البقايا والأجزاء الثرية غير الصالحة للتعبئة في إحدى الدرجات السابقة ومقدارها في العلب غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكري بل ماء عادي .  
الانتاج : يبلغ وزن الثمار الطازجة الكافي لتعبئة ٤٨ علبه ( من الحجم نمرة ٢٤ ) نحواً من ١٠٠ رطل . ويكني الطن الواحد من الثمار الطازجة لتعبئة نحو من ٩٦٠ علبه من الحجم المذكور .  
ونبلغ في المتوسط النسبة المئوية للدرجات المختلفة للثمار المعبأة كالآتي :

( أ ) الدرجة الممتازة : ١٥ ٪	( ب ) الدرجة الجيدة : ٥٢ ٪
( ج ) الدرجة العادية : ٢٤ ٪	( د ) الدرجة الثانوية : ٢ ٪
( هـ ) الدرجات الأخرى : ٧ ٪	

## ثانياً — الخوخ

الأنصاف الصالحة للحفظ في العلب : وتختصر فيما يأتي :

١ — توسكينا ( Tuskena ) أو ( Tuscan Cling ) : وهو صنف مبكر ، وثماره كبيرة الحجم ولونها أصفر ذات جانب أحمر .

٢ — ماكديفيت ( Mc. Devitt ) : وهو صنف متأخر . وثماره كبيرة الحجم للغاية كثيرة العصارة صلبة ولونها أصفر .

٣ — فيليبس ( Phillips ) : وهو صنف متأخر للغاية . وثماره كبيرة الحجم ، وتواتها صغيرة ولونها أصفر .

٤ — لوفيل ( Lovell ) : وهو صنف متأخر ، وثماره كبيرة الحجم مستديرة الشكل تقريباً . كثيرة العصارة غير ملتصقة الثوى صلبة ولونها أصفر .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتي :

١ — التسل : وتختصر في فحص الثمار جال وورودها ، وتقدير صلاحيتها للحفظ بعد فرز الفاسد

منها . وفصل الصالح للحفظ إلى قسمين أو أكثر ، تبعاً للنضج ومدى توفر الصفات الثرية بها .  
٢ — التجزئ : ويشمل عمليتي التجزئ ، وفصل الثوى ، وتستخدم أدوات خاصة متجنبة الذكل في تجزئة الثمار إلى نصفين متساويين . وأخرى لمقعية الشكل في فصل الثوى ، وتتلخص طريقة استعمالها في امرارها إلى الثمار خلال قفها الثرية ، وتحريكها حول الثوى لفصلها عن اللحم ، ثم تقطع الثمار طوليّاً من القمة إلى القاعدة ثم إلى القمة ثانية . لفصل نصفي الثمار عن بعضهما ويترك الثوى تسقط في وعاء مناسب . ويراعى تقطيع الثمار للفرك إلى نصفين وإزالة الثوى منها بدون أية أداة . ويجب إزالة الأجزاء الصغيرة النافلة والخضراء من الثمار قبل فصل قشورها . وتستخدم في ذلك سكاكين صغيرة .

٣ — فصل القشور : ويستخدم في ذلك محلول قلوي من الماء والصودا الكاوية ، ويتراوح تركيز المادة القلوية فيه بين ١ — ٣ ٪ . وتتلخص طريقة استعمالها في غمر الثمار داخله أو في امرارها تحت رذاذه لمدة ٤٥ — ٦٠ ثانية ، وتقسّم الآلات المعدة لهذا الغرض إلى نوعين هما :

( أ ) آلات مستطيلة الشكل تتحرك داخلها حصرية معدنية معدة لحل الثمار داخل ماء ساخن أو تحت رذاذه لازالة المادة الشمعية الدقيقة المحيطة بقشور الثمار ، حتى يزداد تأثير المحلول القلوي ، ثم تحمل الثمار بعد ذلك إلى موضع المحلول القلوي حيث يتساقط رذاذ عليها من أنابيب تغلو سطح الحصرية المعدنية وأخرى تقع تحتها ، وترفع درجة حرارة المحلول القلوي حتى الغليان قبل العمل . ثم تغسل الثمار جيداً بالماء البارد لفصل القشور ولإزالة جميع ما يلوئها من المادة القلوية .  
ب — آلات برميلية الشكل تتحرك حركة دائرية حول محورها الطويل داخل أحواض معدنية مملأ بمحلول قلوي مسخن إلى درجة الغليان . ( وتغمر الثمار في هذه الحالة أولاً بماء ساخن ) ، ثم تغسل جيداً لازالة جميع آثار المادة القلوية .

وفضلاً عن ذلك يمكن فصل القشور باليد العاملة ، ويقرب مقدار الفقد في هذه الحالة من ٢٠ ٪ . ( ويقابله ١٢ ٪ في الطريقة السابقة ) ، ويفضل دائماً استخدام المحلول القلوي للحصول على ثمار ناعمة متناسقة الشكل .

٤ — السلق : وينحصر الغرض منه في إيقاف فصل الأنزيمات المؤكسدة ، وتتلخص في إمرار الثمار داخل ماء مسخن إلى درجة الغليان لمدة تتراوح بين ٢ — ٣ دقائق وتبريدها ثانية مباشرة .

٥ — الفرز : ثم تفرز الثمار لفصل المعرق أو الممشم منها .

٦ — التدرج : ثم تدرج الثمار بآلات ذات ستائر معدنية تبلغ فتحاتها كالآتي :

١. — الففل والتعقيم: ثم تقفل العلب وتعقم في آلات التعقيم ذات مقليات تحت الضغط الجوى العادى . وتبلغ درجة حرارة التعقيم ٢١٢° فرنهية (١٠٠° مئوية) . وتختلف مدة التعقيم باختلاف حجم العلب المعبأة وميعاد قطف الثمار وهى :

(١) الأصناف الناضجة في منتصف الصيف :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	١٢ دقيقة
٢	١٣
٣	١٤
١٠	١٧

(ب) الأصناف الناضجة في أواخر الصيف :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	٣٠ دقيقة
٢	٣٢
٣	٣٤
١٠	٣٥

(ج) الأصناف الفرق :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	١٠ دقائق
٢	١١
٣	١٢
١٠	١٦

وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال الأجهزة المحدودة الحالية من معدات للتقنين

١١ — التبريد والتخزين: ثم تبرد العلب مباشرة بعد التعقيم بغمورها داخل أحواض ملائى بآء بارد . حتى تنخفض درجة حرارتها إلى ١١٠° — ١٢٠° فرنهية . ثم ترفع منه وتترك فى الهواء الجوى حتى يجف ثم تخزن .

(١) الدرجة الممتازة : ويبلغ قطر الفتحة المعدلة لمرورها ٦٧ بوصة  
(ب) الجيدة :  
(ج) العادية :  
(د) الدرجة الأخرى : ولا تدرج ثمارها عادة .

وتتم بذلك فصل الثمار ذات الأحجام الصغيرة أولاً ثم الكبيرة فالأكبر وهكذا .

٧ — التعبئة : ثم تعبأ الثمار بعد ذلك باليد بتبئبة عدد معين من الثمار التصفية كما يأتى :

حجم العلب المستخدمة للتعبئة				عدد القطع في العلبة الواحدة			
				نمرة ١	نمرة ٢	نمرة ٣	نمرة ٤
الدرجة الممتازة				٨	٩	١٢	٤٣
الجيدة				١٠	١٢	١٥	٥٤
العادية				١٣	١٥	٢١	٧٦
الثانوية				١٦	٢١	٢٥	٩٣

٨ — إضافة المحلول السكرى : ويضاف تبعاً لبيانات الآتية .

(١) الدرجة الممتازة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٠.٥٥ .

(ب) الدرجة الجيدة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٠.٤٠ .

(ج) الدرجة العادية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٠.٣٥ .

(د) الدرجة الثانوية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٠.١٠ .

ويجب ألا يقل تركيز السكر فى المحلول السكرى بعد التعقيم عن ٣٠ . للدرجة الممتازة .

٢٢.٥ للدرجة الجيدة . ١٧.٥ للدرجة العادية . ١٢.٥ للدرجة الثانوية .

٩ — التخزين الانتدائى : ثم تقفل العلب المعبأة بالثمار قبل قفلها مباشرة إلى آلات للتسخين الانتدائى . وبين الجدول الآتى درجات الحرارة التى يجب أن تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
نمرة ١	١٨٠° فرنهيت	٥ دقائق
٢	١٨٠°	٦
٣	١٨٠°	٦.٥
١٠	١٩٠°	١٠



الوزن الصافي للثمار المعبأة في العلب الصفيح : وهو كالآتي :

حجم العلب	الوزن الصافي للثمار المعبأة فيها
نمرة ١	$\frac{100}{16}$ رطل
نمرة ٢	$\frac{13}{16}$ رطل
نمرة ٢½	$\frac{3}{16}$ رطل
نمرة ١٠	$\frac{3}{16}$ رطل

الصفات المميزة للدرجات المختلفة من ثمار الخوخ المعبأة في علب من الصفيح حجم نمرة ٢½ :

- (١) الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون ممتاز ، مكتملة التضيق غير لينة ، خالية من الحدوش ، متناسقة في الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية في العلب الواحدة بين ٦ - ١٢ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن أربع قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري (عند التبعة) ٥٥٪ .
- (ب) الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون جيد ، مكتملة التضيق غير لينة ، خالية من الحدوش ، متناسقة الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية في العلب الواحدة بين ٦ - ١٥ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن خمس قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري (عند التبعة) ٤٠٪ .
- (ج) الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون جيد تقريباً ، مكتملة التضيق ، خالية من الحدوش ، متناسقة الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية في العلب الواحدة بين ٦ - ٢١ قطعة ويجب ألا يتجاوز الفرق فيه في علبه عن أخرى في الشحنة الواحدة عن ست قطع ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري (عند التبعة) ٢٥٪ .
- (د) الدرجة الثانوية : ويجب أن تخلو ثمارها من الحدوش الكثيرة وأن تكون أجزاؤها المعبأة في العلب متناسقة تقريباً في الحجم والشكل واللون والتضيق ، وعدد القطع في العلب الواحدة غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري المضاف (عند التبعة) ١٠٪ .
- (هـ) درجة الفظير : ويجب أن تكون ثمارها غير فاسدة ، وتكون من البقايا الثمرية وعدد أجزاء الثمار المعبأة غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكري بل ماء عادي .

الصفات المميزة لثمار الخوخ الفرك المعبأة في العلب الصفيح حجم نمرة ٢½ :

ولا تختلف صفاتها العامة عن الصفات المميزة لكل من الدرجات المتقدم بيانها للخوخ ملتصق النواة من وجهة عدد القطع وتركيز السكر في المحلول السكري ، وتختلف عنها فقط من وجهة الوصف الثمرى ، ولا سيما بالنسبة للثمار المعبأة في الدرجتين الممتازة والجيدة ، إذ يجب استبعاد الأجزاء المعبأة من الثمار الفرك بشكلها تماماً ، حيث تتعرض لكثرة عصارتها وشدة لينها إلى فقد شكلها وقوة تماسكها عند التبعة .

الانتاج : يبلغ عدد العلب (حجم نمرة ٢½) المعبأة بالثمار الناتجة عن ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٥٠ علب في المتوسط ، وعددها الناتج من الطن الواحد من الثمار الطازجة نحواً من ١٠٠٠ علب في المتوسط ، ويبلغ الفقد في الثمار الطازجة من تشور ونوى نحواً من ٣٥٪ في المتوسط ، ويتوقف المقدار الحقيقي للانتاج على الصنف وموعد التضيق وطريقة الحفظ ، وتبلغ النسبة المثوية في المتوسط للدرجات المختلفة للثمار المعبأة ملتصقة النواة كالآتي :

- (أ) الدرجة الممتازة ١٨٪ (ب) الدرجة الجيدة ٤٤٪ (ج) الدرجة العادية ٢٢٪
- (د) الدرجة الثانوية ٣٪ (هـ) الدرجات الأخرى ١٣٪
- كما تبلغ لأصناف الفرك كالآتي :
- (أ) الدرجة الممتازة ١٤٪ (ب) الدرجة الجيدة ٣٦٪ (ج) الدرجة العادية ١٧٪
- (د) الدرجة الثانوية ٥٪ (هـ) الدرجات الأخرى ٢٨٪

### ثالثاً - البرقوق

الأصناف الصالحة للحفظ : وتنحصر فيما يأتي :

- ١ - جرين جيدج (Green Gage) : ويعرف بفرنسا باسم (Reine-Claude) ، ويتميز ثماره باستدارة الشكل ، وصغر الحجم ، ولونها أخضر يميل للصفرة عند اكتمال التضيق ، مع بقع أحر ، ويتميز بها بلونه الأخضر الباهت ، وكثرة عصارتها ، وخلوها من الألياف ، وسهولة انفصاله عن البذور ، وطعمه حلو مقبول للغاية .

- ٢ - واشنطن جرين جيدج (Washington Green Gage) وثماره كبيرة الحجم ، وشكلها مستدير مائل للاستطالة مع تقصيص بسيط ، ولونها أصفر غير زاهي ، مع بقع أخضر يتحول عند التضيق الكامل إلى لون أصفر داكن ، ويتلون جانبها المعرض لأشعة الشمس إلى لون قرنفلي باهت ، ولحمها صلب متناسك الأنسجة ، حلو المذاق للغاية سهل الانفصال عن البذور .

٣ — جيفرسون (Jefferson): وثماره كبيرة الحجم، ويضاوية الشكل، ولونها أصفر ذهبي. ويتلون جانبها المعرض للشمس بلون أحر قرنفلي، واللحم يرتقل ذاكن سهل الانفصال عن البذور. كثير العصارة وطعمه مقبول للغاية.

٤ — لومبارد (Lombard): وثماره متوسطة الحجم، مستديرة الشكل، مع قشر طاح بسيط عند إحدى نهايتيها، ولونها أحر بنفسجي غير غريب، واللحم أصفر ذاكن، كثير العصارة حلو الطعم.

٥ — يلو إيج (Yellow Egg): ويعرف بأسماء كثيرة أشهرها (White Magnum Bonum) وتتميز ثماره بكبر حجمها المتناهي. وبشكلها البيضاوي مع نخافة يسيرة عند كل من طرفيها، والتفصيص فيها واضح، ولونها أصفر مع يتقع أبيض اللون، وكثيراً ما يتحول عند التضج إلى لون ذهبي ذاكن. واللحم أصفر شديد الالتصاق بالبذور، وطعمها غير جيد يميل للحموضة.

٦ — دامسون (Damsun): وتتميز ثماره بصغر حجمها. وشكلها بيضاوي، ولونها قرنفلي. واللحم كثير العصارة. قليل الألياف سهل الانفصال عن البذور، وتصلح هذه الثمار لصناعة المربيات.

#### طريقة الحفظ: وتتلخص فيما يأتي:

١ — التسليم: وذلك تبعاً للعينات المتفق عليها ويفرز الفاسد منها، وتوزن الثمار الصالحة للحفظ.

٢ — التميل: تغسل الثمار جيداً لازالة المواد الكيماوية المستخدمة في مقاومة الآفات والأمراض الفطرية وخصوصاً عسلو الجير الكبريتي، حتى لا تتفاعل هذه المواد مع معدن العلب مؤدية إلى تولد غاز الابدوجين بداخلها.

٣ — عمليات التحضير: لا تقتصر الثمار المعدة للعبوة في العلب الصفح عادة، ويكتفى بفصلها إلى أحجام مختلفة مع إزالة الثمار التالفة منها، ثم تدرج الثمار بآلات معدة لهذا الغرض مزودة بساتر معدنية ذات فتحات تتراوح أقطارها تبعاً للدرجات المختلفة كالآتي:

( أ ) الدرجة الممتازة: ويبلغ قطر ثمارها  $\frac{1}{2}$  بوصة.

( ب ) الدرجة الجيدة: ويبلغ قطر ثمارها  $\frac{3}{4}$  بوصة.

( ج ) الدرجة العادية: ويبلغ قطر ثمارها  $\frac{1}{2}$  بوصة.

( د ) الدرجة الثانوية: ويبلغ قطر ثمارها  $\frac{3}{4}$  بوصة.

( هـ ) الدرجة تحت الثانوية: ويبلغ قطر ثمارها  $\frac{1}{2}$  بوصة.

٤ — التعبئة: تعبأ الثمار في العلب الصفح بالوزن تبعاً لحجم العلب كالآتي:

حجم العلب	وزن الثمار
١	ثمرة ١ . . . . . ١٠٠ رطل
٢	٢٢ . . . . . ١٠٠ رطل
١٠	٤٢ . . . . . ١٠٠ رطل

٥ — إضافة المحلول السكري: ثم يضاف المحلول السكري إلى الثمار في العلب، ويختلف تركيز السكر في المحلول السكري باختلاف الدرجات كالآتي:

( أ ) الدرجة الممتازة: ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري ٥٥٪.

( ب ) الجيدة: . . . . . ٤٠٪.

( ج ) العادية: . . . . . ٢٥٪.

( د ) الثانوية: . . . . . ١٠٪.

ويبلغ مقدار السكر بعد التعقيم في المحاليل السكرية المضافة للدرجات المختلفة كالآتي: ٣٠٪ ثم ٢٥٪ ثم ١٨٪ ثم ١٢٪ على التوالي.

٦ — التسخين الابتدائي: ثم تنقل العلب بعد تعبئتها إلى آلات التسخين الابتدائي، ويبين الجدول الآتي الدرجات التي تلبثها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو:

( أ ) للأصناف الرخوة كصنف جيفرسون وواشنطن جرين جيديج:

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائي
ثمرة ١	١٦٠° فهرنهايتية	٥ دقائق
٢	١٦٠	٦
١٠	١٧٠	١٠

( ب ) للأصناف الصلبة كصنف جرين جيديج وبلو إيج: —

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائي
ثمرة ١	١٦٠° فهرنهايتية	٥ دقائق
٢	١٦٠	٦
١٠	١٧٠	١٠

٧ - القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب وتعقم في درجة قدرها ٢١٢° فهرنهايت (١٠٠° مئوية). في جهاز التعقيم من النوع غير المحدود تحت الضغط الجوى المعتاد وذلك للفترات الآتية :  
( أ ) الأصناف الرخوة ( جيفرسون ) :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٣ دقائق
٢ ½	٥
١٠	٢٠ دقيقة

( ب ) الأصناف الصلبة :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٧ دقائق
٢ ½	٨
١٠	٢٥ دقيقة

وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال آلات التعقيم المحدود خالية من معدات التقلب .

٨ - التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب في ماء بارد وترفع منه بعد أن تبرد تماماً وتترك لتجف في الهواء ثم تخزن .

الوزن الصافي : وهو كالآتي :

حجم العلب	الوزن الصافي
محتويات العلب المعبأة	
نمرة ١	١ ½ رطل
٢ ½	١ ½ رطل
١٠	٦ ½ رطل

الصفات المميزة للثمار المعبأة في علب من الصفيح حجم نمرة ٢ ½ :

١ - الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ممتازة في الخواص الثمرية ناضجة وخالية تماماً من الخدوش . متناصفة تماماً في الشكل والحجم ، وعدد الثمار في العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ٥٥ ٪ .

٢ - الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها جيدة الخواص ، ناضجة وخالية من الخدوش . متناصفة في الشكل والحجم . وعدد الثمار في العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ٤٥ ٪ .

٣ - الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارها ذات خواص حسنة ناضجة نوعاً ، وخالية تقريباً من الخدوش متناصفة تقريباً في الشكل والحجم ، وعدد الثمار في العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ٢٦ ٪ .

٤ - الدرجة الثانوية : ويجب أن تكون ثمارها خالية من الخدوش الكثيرة ، متناصفة نوعاً في الشكل والحجم ، وعدد الثمار في العلب غير محدود . ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكرى ١٥ ٪ .

٥ - درجة الفطير : وتشمل جميع البقايا الثمرية ، وعدد الثمار غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكرى بل ماء فقط .

الإنتاج : يبلغ عدد العلب ( حجم نمرة ٢ ½ ) المعبأة بثمار البرقوق والناجمة من ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٧٠ علب في المتوسط ، ومن الطن الواحد من الثمار الطازجة نحواً من ١٤٥٠ علب في المتوسط ، ويبلغ مقدار الفقد في إنتاج الطازجة نحواً من ٨ ٪ ، وتراوح النسبة المثوية لثمار الدرجات المختلفة كالآتي :

( أ ) الدرجة الممتازة ١٨ ٪ . ( ب ) الدرجة الجيدة ٤٥ ٪ . ( ج ) الدرجة العادية ٢٠ ٪ .  
( د ) الدرجة الثانوية ٥ ٪ . ( هـ ) الدرجات الأخرى ١٢ ٪ .

رابعا - السليك :

الأصناف الصالحة للحفظ في العلب الصفيح : وتصلح في ذلك جميع الأصناف ، غير أنه يفضل حفظ الثمار ذات اللون الأحمر الغزير والطعم الوافر ، وأن تكون كبيرة الحجم متساكة غير لينّة ، وألا تكون كثيرة العصارة حتى لا تتعرض للتمزق والتهشم عند التعقيم . وتختص أصنافها المهمة فيما يأتي :

١ - براندى واين (Brandywine) : وثماره كبيرة الحجم متناصفة الشكل ، ولونها أحمر غزير ، وطعمها حلو وتصلح للاستهلاك الطازج ، فضلاً عن التعبئة في العلب . وفي صناعة المربيات ، والحفظ على جالة مجمدة .

٢ - أوريجون (Oregon) : وثماره متوسطة الحجم تميل للكبر ، وتميز بتناسك الأنسجة ، وزغارة اللون الأحمر والطعم الحلو المقبول .

٣ - لونج ويرث (Longworth) وثماره كبيرة الحجم مستديرة القواعد ، متساكة الأنسجة ، ولونها أحمر غزير ، وطعمها وافر تميل الحموضة ، وتصلح لصناعة المربيات أيضاً .

طريقة الحفظ في العلب الصفح : وتتلخص فيما يأتي :

١ - التجهيز : تفرز الثمار ويفصل الفاسد وتزال الأعناق الخضراء منها ، وتوضع في طبقة غير عميقة في صواني مصنوعة من الشبك المعدني ، وتنقل إلى حصرية معدنية متحركة حيث تغسل برذاذ دقيق من الماء البارد ، وتراعى المحافظة الشديدة عليها منعاً لتزق أنسجتها ، وتقلب الثمار باليد أثناء الغسيل لإزالة ما يلوثها من الأدران أو المواد الغريبة ، ثم تفصل إلى خمس درجات مختلفة بالنسبة للحجم وذلك باليد العاملة أى بدون آلات .

٢ - التعبئة : ثم تعبأ في العلب كالآتي :

حجم العلب	وزن الثمار
نمرة ١	$\frac{1}{11}$ رطل
د ٢٢	$\frac{1}{11}$ رطل
د ١٠	$\frac{1}{11}$ رطل

٣ - إضافة المحلول السكري : ثم يضاف المحلول السكري إلى الثمار في العلب ، ويختلف تركيز السكر فيه تبعاً للبيانات الآتية :

( أ ) الدرجة الممتازة :	ويبلغ تركيز السكر في محلولها السكري ٥٥ ٪
( ب ) الدرجة الجيدة :	د د د د د ٤٠ ٪
( ج ) الدرجة العادية :	د د د د د ٢٥ ٪
( د ) الدرجة الثانوية :	د د د د د ١٠ ٪

وينخفض تركيز السكر في المحاليل السكرية السابقة بعد تعقيم العلب كالآتي :

٣٠ ٪ ثم ٢٥ ٪ ثم ١٦ ٪ ثم ١٢ ٪ على التوالي .

٤ - التسخين الابتدائي : ثم تنقل العلب إلى آلات التسخين الابتدائي ، ويبين الجدول الآتي الدرجات التي تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائي
نمرة ١	١٨٠ ° فرنهيتية	٤ دقائق
د ٢٢	١٨٠ د	٦,٥ د
د ١٠	١٩٠ د	١٠ د

٥ - القفل والتعقيم : ثم تنقل العلب مباشرة قفلاً آلياً ، وتنقل إلى آلات التعقيم من النوع غير المحدود المستخدم تحت الضغط الجوي المتعاد والمزود بأجهزة للقلب ، حيث تعقم في درجة قدرها ٢١٢ ° فرنهيتية ( ١٠٠ ° مئوية ) ، والفترات المبينة بعد :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٦ دقائق
د ٢٢	١٢ دقيقة
د ١٠	٢٥ دقيقة

وتضاعف مدة التعقيم عند التعقيم المحدود في أجهزة خالية من معدات للقلب .

٦ - التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب مباشرة في ماء بارد وترفع منه بعد أن تبرد وتترك في الهواء حتى تجف تماماً ، ثم تنقل إلى المخازن حتى يتم تسويقها .  
الانتاج : يبلغ عدد العلب حجم نمرة ٢٢ المعبأة بثمار الشليك الناتجة من ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٣٠ علب في المتوسط ، ومن الطين الواحد نحواً من ١٢٠٠ علب في المتوسط ، والفقد في الثمار الطازجة نحواً من ٢٥ ٪ .

#### فأصا - مخلوط الفاكهة :

ويعرف أيضاً ( بسلطة الفاكهة ) أو ( بكوكتيل الفاكهة ) ، وهو مخلوط يتكون من ثمار عدة أنواع من الفاكهة أهمها الخوخ والشمش والكبرى والأناناس والكرز ، ويتوقف نوعها وعددها على سعة المعمل ، وطبيعة عمله ، وتستخدم عادة في تحضيره الثمار الثانوية المعبأة في علب حجم نمرة ١٠ ، ولذلك يقسّم لمعظم المعامل القيام بهذه العملية على شرط الحصول على الثمار المحفوظة بثلث زهيد ، وتتمتع خطوات العملية فيما يأتي :-

١ - تجهيز الثمار : تقطع الثمار إلى أجزاء مناسبة ( ويسمح باستخدام الثمار المخدوشة بعد إزالة الحدوش والأجزاء التالفة ) ، فتقطع ثمار الخوخ إلى أجزاء ثمانية ، والشمش إلى نصفين ، والكبرى إلى أجزاء رباعية ، وشرائح الأناناس إلى ثمانية أو ست عشر قطعة ، وتعبأ ثمار الكريز كاملة .

٢ - تحضير الشراب : يحتفظ بشراب جميع مكونات المخلوط ما عدا شراب الكريز فيستبعد لونه غالباً ، ثم يصفى مزيج الشراب ويذاب سكر فيه حتى تصل درجة تركيزه إلى ٤٠ ٪ ، ثم يسخن قبل استعماله ثانية في أعمال التعبئة .

٣ - خلط الثمار : ثم تخلط الثمار ببعضها تبعاً للعدد ، بمعنى أن التعبئة تتم عن سبيل إضافة عددمعين من الأجزاء الثمينة ، ثم وزن العلب واستكمال وزنها بأجزاء من الخوخ ، ويبلغ عدد

القطع الثرية من الثمار المبينة بعاليه في العلب نمره ١ أربع قطع من كل منها ، وفي العلب نمره ٢ ست قطع من كل منها

٤ — الخطوات الأخرى : وتختصر في إضافة الشراب ساخناً ، وتسخين العلب نمره ٢ ، ١ تسخيناً ابتدائياً لمدة خمس دقائق ، حتى تبلغ درجتها الحرارية نحواً من ٢٠٠ فرنسية ، ثم تقفل العلب مباشرة وتتم بوساطة الآلات غير المحدودة ذات المقلبات تحت الضغط الجوى العادى . في درجة ٢١٢ فرنسية لمدة ١٠ — ١٥ دقيقة للحمين السابقين على التوالي ، وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال الآلات المحدودة الحالية من معدات للتقليب .

### حفظ الخضروات

أورو — الهليون (كسك الماز) :

وهو خضار غير معروف إلا للطبقة الخاصة والجاليات الأجنبية في مصر . غير أنه يستهلك بكثرة في البلدان الأوروبية والأميركية . وتجود زراعته في الأراضي الصفراء الخصبة ذات المناخ المعتدل التي تتوفر لها سبل الري الدائم . ولذلك تيسر القطف المصرى متافسة الأسواق الخارجية . إذا تمكن من زراعة مساحات واسعة منه وتعبئته في العلب الصفيح وإعداداته للتصدير .

الاصناف الصالحة للحفظ في العلب الصفيح : وتختصر فيما يأتى :—

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| ١ — Connover Colossal | ٢ — Mary Washington     |
| ٣ — New Washington    | ٤ — Buckbees Perfection |
| ٥ — Palmetto          |                         |

ويبلغ متوسط ثخانة سوق هذه الأنواع المزروعة في القطر المصرى نحو عشر مليترات .

قطع السوق المدة لتعبئة في العلب الصفيح : يبدأ عادة بقطع السوق بعد بلوغ الشجيرات العام الثالث (من حين زراعة البذور) . ويبلغ موسم القطع نحواً من ثلاث شهور ، ويراعى عند الحاجة إلى قطع السوق بعد العام الثانى من الزراعة الاكتماء بأربعين يوماً فقط .

وتلخص طريقة القطع في تقشير الشجيرات يومياً وقطع السوق التي تبرز أطرافها فوق سطح الأرض . ويبلغ محصول القدان الواحد سنوياً نحواً من الطنن (وذلك لمدة عشر أعوام بعد السنة الرابعة) . وتستخدم في عملية القطع سكان حادة مدية الأطراف ، ويجب ألا يقل

طول الساق الواحدة عند القطع عن ١٧,٥ — ٢٠ سنتيمتر ، ثم توضع السوق في سلال مبطنة بقباش لين ، ويراعى القطع بنظام وعناية بأن يكلف العامل الواحد بقطع سوق عدة صفوف طولية معينة ، ثم تفرغ السلال عند امتلائها في صناديق متباعدة عن بعضها بالحقول ، تنقل بعد تعبئتها فوق عربات صغيرة الحجم (صالحة للردور بين صفوف الشجيرات) إلى مظلات رئيسية ومنها إلى حظائر للتجهيز والغسيل .

نظام العمل : تقام عادة معامل الحفظ بالقرب من حقول الهليون حتى يتسنى نقل السوق إليها بسرعة لتعبئتها في العلب خلال يوم قطعها ، وتقوم العمال في الوقت الحاضر بإنتاج السوق بالمقدار الكافى لسعتها وتبيع في ذلك دورة زراعية .

إعداد السوق : تنقل السوق بعد القطع إلى حظائر مشيدة في مواقع مركزية بين حقول الانتاج ومعامل الحفظ ، حيث تفصل جيداً بالماء وتفصل منها الأجزاء التالفة والخشنة . ثم تقطع إلى طول مناسب بإزالة أجزاء من أطرافها السمكية ، وتتلخص هذه العملية في تعبئتها داخل صناديق خشبية صغيرة الحجم ذات طول يقرب من عشرين سنتيمتراً ، وتتكون من قاع وجانين طوليين وجانب عرضي واحد ، فتوضع فيها السوق بحيث تتجه أطرافها الغضة نحو الجانب العرضى لها ، ويضغط بلطف عليها بقطعة خشبية وتقطع الأطراف السمكية البارزة من الصناديق بسكين كبير حاد ، ثم تفصل السوق ثانية وتفصل منها الحراشيف الرقيقة ، ثم تدرج باليد العاملة تدريجاً أولياً تبعاً للثخانة ، وتعبأ سوق كل درجة على حدة في صناديق خشبية كبيرة الحجم ، وترتب فيها بحيث تتجه أطرافها السمكية نحو الجانين الضيقين ، والرفعة الغضة نحو الجزء الوسطى ، ثم تنقل الصناديق إلى المعامل بعد تثبيت غطاءاتها الخشبية وتغطى أثناء النقل بقباش سميك رطب منعاً لجفاف السوق .

ساعات العمل : يبدأ العمل في قطع السوق حوالى الخامسة صباحاً ، ويستمر حتى الثانية والنصف مساءً ، وبذلك يتسنى للعمال البدء بتعبئة السوق حوالى الساعة الحادية عشر صباحاً . ويستمر العمل حتى تتم تعبئة السوق حوالى الساعة العاشرة مساءً أو منتصف الليل أحياناً .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتى :—

١ — الفرز والتدريج : توزن السوق حال ورودها إلى معامل الحفظ ، ثم تفصل إلى درجات مختلفة تبعاً للون ، أى إلى : بيضاء ، وخضراء ، وقرنفلية ، ثم تفصل السوق المتأثرة في اللون الواحد إلى درجات مختلفة تبعاً للحجم كالآتى في علب حجم نمره ٣ ½ مربعة :

(١) الحجم الضخم (Giant) : ويتراوح عدد السوق المعبأة في العلب الواحدة بين

- (ب) الحجم الماموث (Mammoth) : ويتراوح عدد السوق المعبأة في العلب الواحدة بين ٢٠-٢٥ .
- (ج) الحجم الكبير (Large) : ويتراوح عدد السوق المعبأة في العلب الواحدة بين ٣٥-٤٥ .
- (د) الحجم المتوسط (Medium) : ويتراوح عدد السوق المعبأة في العلب الواحدة بين ٣٥-٤٥ .
- (هـ) الحجم الصغير (Small) : ولا يقل عدد السوق المعبأة في العلب الواحدة عن ٤٥ .

وتعباً بعض السوق الممتازة من كلا الحجمين الضخم والماموث في علب من الحجم نمرة ٣، كذلك قد تعباً بعض السوق الصغيرة في علب نمرة ١ طويلة.

والأصل في هذه الصناعة تعب السوق البيضاء، غير أنه نظراً لارتفاع تكاليف إنتاجها من

الوجهة الزراعية وتعرضها للتلوث ببعض الأجهـ  
الباثولوجية . فلقد أخذ استهلاك السوق الخضراء  
ينتشر أخيراً في الولايات المتحدة الأمريكية .

٢ — التجهيز : تعب السوق ( بعد تدريجها  
وفرزها ) في صناديق صغيرة تماثل صناديق  
حظائر الحقل، ثم تقطع أطرافها البارزة تبعاً  
لارتفاع العلب المعدة للتعب، فيبلغ طول  
سوق العلب حجم ٢٥ مربعة نحواً من  
١٣,٥ سنتيمتر . وللعـب نمرة ١ طويلة ونمرة ٣

نحواً من ١٠ سنتيمتر . وللعـب الصغيرة نحواً من ٧ سنتيمترات، ثم تفرغ السوق داخل أقفاص  
معدنية بحيث يملأ كل منها بسوق متماثلة في الشكل والحجم واللون والطعم، ثم تعلق إلى حامل  
يتحرك حركة لا نهائية لتمررها داخل محلول ملحي قوة ٩ سالومتر مسخناً إلى درجة الغليان .  
ومعبأ داخل أحواض معدنية مستطيلة مزودة بأنابيب البخار للتسخين، ويتراوح مدة سلق  
السوق من ٤-٥ دقائق، ويتوقف على الصنف والحجم والصلابة، ثم تنقل الأقفاص بعد  
السلق مباشرة إلى أحواض معبأة بماء بارد لازالة أثر ماء السلق ولتبريدها .

والغرض من السلق هو زيادة صلابة الأنسجة، وإزالة الأحماض الأولية ذات الطعم المر القابض  
التي تحتويها السوق الطازجة .

- ٣ — التعبئة : وتتلخص في قبض العامل بكفة من السوق على يده ووضعها في العلب بعد  
فصل الثالف منها، ويجب ملئ العلب بالسوق تماماً (أى بدون ترك مسافات بينية بين السوق) .  
نظراً لأكاش حجم السوق بعد إتمام عمليات التعبئة والتعقيم، وتكوين ذلك مسافات بينية تعرضها  
للتشم أثناء النقل، ويراعى دائماً غمر السوق تحت سطح الماء منعاً لتغير لونها، وجفاف أنسجتها .
- ٤ — الوزن الصافي : وهو كالآتي :

حجم العلب	الوزن الصافي
نمرة ١	رطل واحد
٢ مربعة	١ ١/٢ رطل
٣ مستديرة	٢ ١/٢ رطل

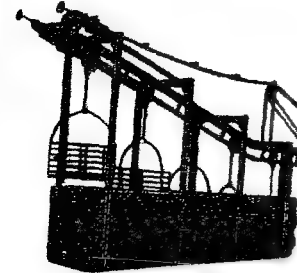
- ٥ — إضافة المحلول الملحي : يتراوح تركيز الملح في المحلول الملحي المضاف لسوق المليون  
بعد التعبئة بين ٨-١١ سالومتر، ويضاف ساخناً بآلات معدة لهذا الغرض .
- ٦ — التسخين الابتدائي : ثم تنقل العلب إلى آلات للتسخين الابتدائي، وبين الجدول  
الآتي الدرجات التي تبلغها السوق المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
نمرة ١	١٩٠° فرنهيت	٦-٨ دقائق
٢ مربعة	٢٠٠°-٢٥٠° فرنهيت	٦-٨ "
٣ مستديرة	٢٠٠-٢٥٠ "	٦-٨ "

٧ — قفل العلب : ثم تقفل العلب مباشرة بعد تسخينها الابتدائي، وتستخدم في قفل العلب  
المربعة آلات تختلف عن الآلات المستخدمة لقفل العلب المستديرة المعتادة، وتماثلها في  
النظرة العامة .

٨ — التعقيم : ثم تعقم العلب داخل جهاز من النوع ذى الضغط المرتفع، في درجة قدرها  
٢٤٠° فرنهيتية (١١٥° مئوية)، لمدة ٢٥ دقيقة للـب حجم نمرة ١ طويلة، و٢٧ دقيقة للـب  
نمرة ٢ مربعة، و٣٨ دقيقة للـب نمرة ٣ .

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب في ماء بارد بعد تعقيمها مباشرة، ثم ترفع منه بعد  
أن تبرد وترك لتجف طول الليل، ثم تنقل إلى المخازن حتى يتم تسويقها، ويجب عدم تسويقها  
قبل شهر كامل من حين التعبئة، نظراً لتعرض بعض العلب المعبأة للتلف بتفاعل أحماض سوق  
المليون وبعض بجاتها مع معدن العلب، مما يؤدي إلى حالات من الانتفاخ الایدروجيني (راجع



جهاز لسلق سوق المليون

الباب الخاص بفساد المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيح ) .

الاتاج : يبلغ مقدار الفقد في السوق الطازجة عند إعدادها للتعبئة في علب حجم ثمرة ١ طويلة نحواً من ١٦ ٪ . وعند إعدادها للتعبئة في علب حجم ثمرة ٣ مربعة نحواً من ٤٠ ٪ . ويقدر محصول القدان الواحد سنوياً من السوق الطازجة ابتداء من العام الثالث حتى نهاية العام الرابع عشر بنحو طنين في المتوسط ، ويكفي هذا المقدار لتعبئة العدد الآتي من العلب الصفيح :

العدد	حجم العلب
٣٠٨٠	علبة من الحجم ثمرة ١ طويلة
١٧٦٠	٢ مربعة
١٢٣٢	٣ مستديرة

## ثانياً — البسلة :

تنجح زراعة البسلة في مصر نجاحاً كبيراً . وهي إحدى المواد الغذائية الثلاث الأولى التي تعبأ سنوياً في العلب الصفيح بمقدار وافر . ويتيسر لقطار المصري التوسع في إنتاجها وتعبئتها في العلب لكفاية حاجته منها . وتصدير الباقي للخارج لإيجاد موارد مالية جديدة للبلاد .

الأصناف الصالحة للحفظ : تتطلب صناعة الحفظ في العلب الصفيح توفر المميزات الآتية في أصناف البسلة المعدة للحفظ هي :

- ١ — حجم الحبوب : يجب أن يتراوح قطر حبوب البسلة المعدة للحفظ بين  $\frac{1}{8}$  من البوصة ( ٣,٦٧ . سنتيمتر ) إلى  $\frac{1}{4}$  منها ( ٩,١٧ . سنتيمتر ) . ويفضل دائماً ألا يزيد حجمها عن  $\frac{1}{2}$  من البوصة الواحدة ( ٨,٢٣ . سنتيمتر ) .
- ٢ — تناسب شكل الحبوب في القرن الواحد
- ٣ — بؤنة القشرة الخارجية للحبوب وخلوها من الآلاف الكثيرة .
- ٤ — توفر الطعم في الحبوب إلى أكبر حد ممكن .
- ٥ — احتواء الحبوب على مقدار مناسب من المواد السكرية في تركيبها الكيميائي .

٦ — صلاحية الحبوب للاحتفاظ بنواصها الحضرية مدة معينة من الوقت قبل أن تحف .  
يعنى أن تكون صالحة للاحتفاظ بنواصها الطبيعية أو الكيميائية العامة عند بلوغها درجة النضج الأخضر الكامل . وتتميز بعض الأصناف بتكوينها نشاء داخل حبوبها بمجرد اكتمال تكوينها الحضرى . ولذلك يجب احتفاظ الحبوب بصفاتها العامة مع عدم تكوينها نشاء لمدة مناسبة من

الوقت تبلغ نحواً من الأسبوعين من حين النضج الحضرى . وتؤدى تعبئة الحبوب النشوية إلى تمكيد المحلول الملحي ، لرسوب النشاء وذوبان جزء منه فيه . فضلاً عن تلف الحبوب وتشمها . وتنحصر الأصناف الرئيسية للحفظ فيما يأتى :

١ — سريت اكسبرس ( Serpette Express ) : وهو صنف طويل يتراوح ارتفاع نباتاته من ١٢٠ — ١٥٠ سنتيمتر ، والقرون مستديرة خضراء اللون ، ذات سن طويل واضح . ويتراوح طول القرن الواحد بين ٨ — ١٠ ، ومادتها السكرية متوسطة التركيز . ونسبة وزن الحبوب للقرون الخضراء نحواً من ٤٣ ٪ . ويجمع هذا الصنف بعد ٨٠ — ٩٠ يوماً من حين الزراعة ، ويبلغ المحصول من القرون الخضراء في المتوسط القدان الواحد نحواً من ٢٠٠٠ — ٣٥٠٠ كيلوجرام ومن الحبوب نحواً من ٨٤٠ — ١٥٠٠ كيلو جراماً .

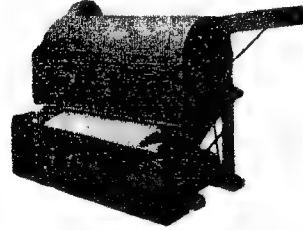
٢ — شامبيون المبكرة ( Early Champion ) : ويتراوح ارتفاع نباتاته بين ٥٥ — ٧٠ سنتيمتر ، وتحمل فروعاً قروناً طويلة مستديرة الشكل نوعاً ، يقرب طولها من سبع سنتيمترات ، ويحتوى القرن الواحد منها على ٦ — ٨ حبوب خضراء ، داكنة صغيرة مستديرة الشكل ، متلاصقة حلوة الطعم ، ويلى هذا الصنف سابقة في التكوين ، وتجمع حبوبه بعد ١٠٠ — ١٢٠ يوماً من حين الزراعة ، وتبلغ نسبة وزن الحبوب للقرون الخضراء ٣٥ — ٣٧ ٪ ، ويغل القدان الواحد من القرون الخضراء ١٥٠٠ — ١٨٠٠ كيلوجرام في المتوسط . ومن الحبوب نحواً من ٥٤٠ — ٦٥٠ كيلو جرام في المتوسط .

٣ — الاسكا المبكرة ( Alaska extra early ) : ويتراوح ارتفاع نباتاته بين ٦٠ — ٧٠ سنتيمتر ، وتحمل فروعه من ٤ — ٧ قرون طويلة ، ويحتوى القرن الواحد على ٥ — ٦ حبات ، والحبوب متوسطة الحجم لمساء خضراء اللون داكنة تميل للزرقة . وتتميز الحبوب بطعمها الجيد للغاية . وتجمع بعد ٥٠ — ٦٠ يوماً من حين الزراعة . ويغل الواحد ١٢٠٠ — ١٥٠٠ كيلوجرام من القرون الخضراء . ومن الحبوب ٣٦٠ — ٤٥٠ كيلو جرام في المتوسط .  
طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتى :

١ — جمع القرون : تجمع القرون الخضراء باليد العاملة بعد اكتمال نضجها الحضرى . ويراعى في حالة تناسق نضج قرون النباتات الكاملة استخدام آلات لحصادها . ثم دراسها لفصل الحبوب عن القرون والنباتات .

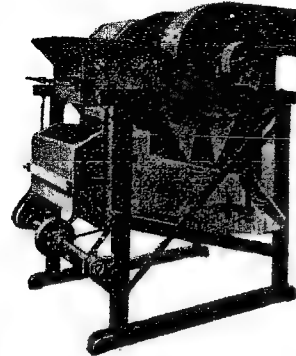
٢ — فصل الحبوب : ويراعى القيام بهذه العملية بعد جمع القرون مباشرة ( خلال ست ساعات على الأكثر ) . وتستخدم في ذلك آلات ذات مضارب خشبية أو معدنية لفصل الحبوب

وجبالها السرية عن القرون، ويلاحظ استخدام آلات كبيرة للدراس في حالة قطع النباتات الكاملة، وتفضل الطريقة الأولى عن الثانية لاستحالة نضج جميع القرون الموجودة بالنباتات في وقت واحد، مما يؤدي إلى الحصول على حبوب غير متسقة النضج والتكون، وهي حالة تزيد عملية الحفظ صعوبة. وتتطلب فصل الحبوب إلى درجات مختلفة تبعاً لمدى اكتمالها للنضج الحظري بعد فصلها إلى درجاتها المختلفة تبعاً للحجم، بمعنى أنها تتطلب فصل حبوب الدرجة الواحدة المتسقة في الحجم إلى درجات أخرى. وعلى العموم يجب فصل الحبوب عن القرون في كلا الحالتين بدقة تامة لمنع خدش الحبوب الذي يؤدي إلى تميزها أو تهشمها عند التدرج والسلق.

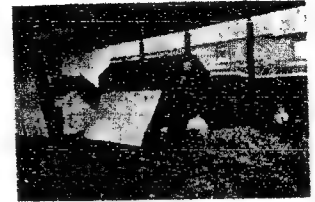


آلة لفصل حبوب البسلة من القرون

٣ — التنظيف: وتتكون هذه العملية من جزئين رئيسيين وهما: فصل بقايا القرون عن الحبوب. وتستخدم في ذلك آلات تحتوي على مراوح لتوليد تيار صناعي من الهواء، ثم تفصل الحبوب التي لم يتم نضجها بالنقع في أحواض كبيرة مملوءة بالماء.



آلة لتنظيف حبوب البسلة بعد الدراس

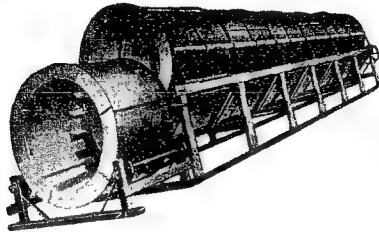


آلة لدراس حبوب البسلة

٤ — التدرج: ويتحصر الغرض من هذه العملية في فصل الحبوب إلى أحجام مختلفة، بإمرارها على سائر معدنية يتراوح قطرها بين ١٨ إلى ٢٦ من البوصة الواحدة، وتتلخص الدرجات المعروفة لحبوب البسلة فيما يأتي:

اسم الدرجة	قطر الفتحات
Petite	١٨ من البوصة
Extra Sifted (Extra Fine)	٢٠
Sifted Fine	٢٢
Early June	٢٤
Marrowfats	٢٦
Telephone	أكبر من ٢٦

وتدرج حبوب البسلة المجمدة إلى الدرجات السابقة أيضاً، مع فصل ما يتبقى من الحبوب بعد درجة (Early June) إلى درجتين يعرفان بالبسلة الحلوة المجمدة (Wrinkled Sweet peas) وقطر حبوبها ٢٦ من البوصة، وتليفون (Telephone) وقطرها يزيد عن ذلك.

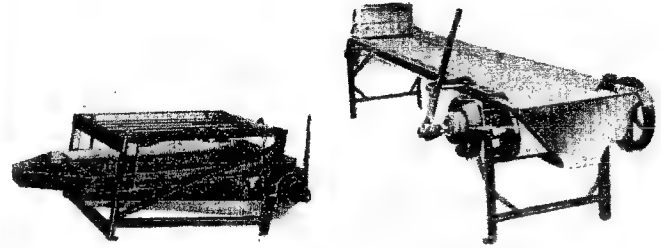


آلة لتدرج حبوب البسلة

وفضلاً عن ذلك يجب فصل حبوب الدرجة الواحدة تبعاً للنضج، لاختلاف نضج الحبوب الناتجة من الحقل الواحد، ويتم هذه العملية باليد العاملة عند التسليم أو آلياً بواسطة غمر الحبوب داخل محلول ملحي ذي درجة تركيز كافية من الملح لطفو الحبوب الصغيرة البنية فقط دون الحبوب الأخرى، ثم ترفع درجة تركيزه بالتدرج لفصل الحبوب الأكثر نضجاً. وقد يكتفى أحياناً بفصل الحبوب النشوية البالغة.



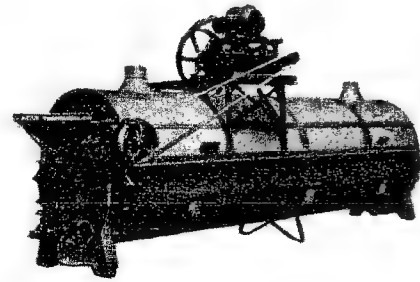
٥ — الفرز : ثم نفرز الحبوب ويفصل منها التالف والمشمم والباهت في اللون ، وتستخدم في ذلك مناضد تحتوي على حصى متحركة من المطاط . معدة لنقل حبوب البسلة في طبقة واحدة حتى يتيسر فرزها .



جهاز فرز حبوب البسلة .

٦ — الفيل : ثم تفصل الحبوب بالآلات معدة لهذا الغرض ، تكون من حصيرتين معدنيتين مثقوبتين ( ستائر ضيقة الثقوب ) يتحركان حركة عكسية تدبذبية . وتعد العلوية لفيل الحبوب الكبيرة بواسطة رذاذ مائي يساقط عليها من أنابيب تملوها ، والسفلية لفيل الحبوب الصغيرة التي قد تسقط فوقها من الحصىرة العلوية .

٧ — السلق : وينحصر الغرض منها في إزالة الطعم القوي للحبوب ، وكذلك المواد الغريبة المخاطية . وتكون الآلات المعدة لهذه العملية من اسطوانات أفقية من الشبك المعدني



آلة سلق حبوب البسلة

تتحرك داخل اسطوانات صامتة ، ويتركب الجزء الداخلي من الأسطوانات الأولى من بحري دائرية لانهائية ، تدخل الحبوب وتمنع تراحمها داخل الاسطوانات وتيسر خروج الحبوب

بعد السلق ، وتتملأ الأسطوانات الثانية الصامتة إلى منتصفها الأسفل بالماء ، ثم يسخن إلى درجة الغليان وتترك الحبوب لتسقط داخل الأسطوانات الداخلية بعد تحريكها آلياً .

وتتوقف مدة السلق على الصنف والتضخ ، وتتراوح عادة بين ربع دقيقة للحبوب الصغيرة اللينة إلى خمس عشرة دقيقة للحبوب الناضجة الكبيرة ( النشوية ) ، وينظم مدة السلق في الآلات السابقة جهاز آلي ملحق بها .

وتوجد طريقة أخرى للسلق أكثر بساطة ، وتتلخص في تعبئة الحبوب داخل أقفاص معدنية مصنوعة من الشبك الدقيق وإسقاطها داخل أحواض تملأ بالماء الساخن .

٨ — التعبئة : تعبأ الحبوب بالآلات معدة لهذا الغرض ، وتجري التعبئة بالوزن بالنسبة للحجم تبعاً للجدول الآتي :

حجم العلب	وزن حبوب البسلة
١	١٧٠٠
٢	١٣٥٠
٣	١٠٠٠

وتراعى عند الملى المحافظة الشديدة على الحبوب حتى لا تتمزق أو تخدش . متناً لتعكر المحلول الملحي .

٩ — إضافة المحلول الملحي : تتراوح درجة تركيز الملح في المحلول الملحي المضاف إلى حبوب البسلة بين ٢ - ٣ ٪ ، وقد يضاف أحياناً مقدار من السكر إليه لزيادة حلالة الحبوب . وبطبيعة الأمر فإن المقدار المستخدم منه يتوقف على رغبة المستهلك للحبوب المعبأة ، وتتراوح درجة تركيز السكر عادة عند استخدامه بين ٣ - ٤ ٪ . ويفضل تسخين المحلول الملحي إلى درجة ١٣٠° فرنسية قبل الإضافة .

١٠ — التسخين الابتدائي : ثم تنقل العلب إلى آلات التسخين الابتدائي ، حيث ترفع درجة حرارة المواد المعبأة إلى درجة ١٧٠° فرنسية ، للفترة الآتية :

حجم العلب	طول مدة التسخين الابتدائي
١	٤ دقائق
٢	٦
٣	٨

١١ - قتل العلب: ثم تقفل العلب آلياً بمجرد تركها لآلات التسخين الابتدائي، ويجب عدم الإبطاء في قفل العلب، حتى لا تحتفظ الحبوب بقدر من الهواء يعرضها للتلف بعد إتمام عمليات التعبئة إذا بردت العلب قبل القفل.

١٢ - التعقيم: ثم تعقم في آلات من النوع ذي الضغط المرتفع في درجة قدرها ٢٤٠° ورنهية للفترة الآتية:

حجم العلب	طول مدة التعقيم
١	٢٥ دقيقة
٢	٣٠
٣	٣٥

وتزاعى زيادة مدة التعقيم في جميع الحالات السابقة بواقع خمس دقائق عند الإبطاء. تعبئة الحبوب. نظراً لتعرضها لبعض تغيرات كيميائية ويكتريولوجية تستدعي التعقيم لفترة من الوقت أطول عما تقدم.

الإنتاج: يكفي ١٠٠ كيلوجرام من الحبوب لتعبئة ٧٠ علبه من الحجم نمرة ١ أو ١٥٦ علبه من الحجم نمرة ٢ أو ٤٩ علبه من الحجم نمرة ٣.

### ثالثاً - الطماطم:

تستخدم الطماطم في مصر وبعض البلدان الشرقية في تلوين معظم ألوان الطعام، ولقد درج كثير من البلدان الأجنبية على حفظ ثمار الطماطم كاملة في العلب الصفيح لاستخدامها كحضائر محفوظة وليس بغرض تلوين الطعام.

الأنصاف الصالحة للحفظ: توجد في الوقت الحاضر أنصاف عديدة من الطماطم، تتوفر في ثمارها الصفات التي تتطلبها صناعة الحفظ كغزارة اللون الأحمر، وتوفر الطعم الطبيعي، واستدارة الشكل الخمرى. وتتناسق الحجم، ومقاومة الأمراض الفطرية، وصلابة الأنسجة، فضلاً عن كثرة المحصول، والسجام التضيق، وغزارة النمو الخضري.

ويجب أن تكون الثمار المعدة للحفظ خالية من الحشوش والترقق، حتى لا تتعرض لفعل الأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات، ويتوقف الوزن الصافي لثمار الطماطم الكاملة المحفوظة ومنتجاتها المتنوعة المعبأة في العلب على التركيب الكيميائي للثمار الطازجة، ولذلك يجري شراؤها على أساس ما تحتويه من المواد الصلبة، بتجفيف وزن معين منها في فرن تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ - ٢٨ بوصة، وفي درجة ٧٠° مئوية.

ويتوقف هذا التركيب أيضاً إلى حد كبير على طبيعة التربة الزراعية، وطريقة الخدمة، ونوع العروة، ويفضل دائماً استعمال ثمار العروة الشتوية لارتفاع ما تحتويه من المواد الصلبة، وذلك تبعاً لما يبيئه الجدول الآتي:

الصف	العروة الشتوية	العروة الصيفية
النسبة المئوية للمواد الصلبة في اللب	النسبة المئوية للمواد الصلبة في اللب	النسبة المئوية للمواد الصلبة في اللب
بلدى	٤,٨٨	٣,٥
Earliana	٥,٢	٣,٥
Marglobe	٥,٢	٣,٥
Winter Beauty	٨	٤,٦٧٢
Sunrise	٥,٢	٤,٨
Stone	٧,٧	٣,٢
Santa Clara	٧,٢	٦,٢
San Jose Canner	٦,٥	٦,١
	٣,٥	٥,٢

وتنحصر الأصناف المهمة فيما يأتي:

١ - الأصناف البلدية: وهي كثيرة المحصول غير أنها شديدة التعرض لفعل الأحياء الدقيقة، وخصوصاً الفطريات لتفصص ثمارها.

٢ - سان هوزي كانار (San Jose Canner): وهو أفضل الأصناف الصالحة للحفظ في اللب الصفيح، والثمار كبيرة الحجم لينة حمراء اللون ذات طعم مقبول للغاية.

٣ - ووتر بيوتي (Winter Beauty): وثمار هذا الصنف متوسطة الحجم، ناعمة الجلد، متناسقة في الشكل، وذات لون أحمر داكن، ولحمها أحمر قرنفلي فاتح، والطعم مقبول للغاية.

٤ - إيرليانا (Earliana) والثمار حمراء فاتحة اللون صلبة، ذات طعم جيد للغاية، ومحصولها غزير يعادل محصول الأصناف البلدية.

المادة الملونة لثمار الطماطم: يرجع اللون الأحمر لثمار الطماطم إلى مادة الليكوبين. وتتلون الثمار في حالة غيابها بلون أصفر ناشئ عن بجمات الكلوروفيل والزانثوفيل. وتنفقد الثمار عند اكتمال التضيق اللون الأخضر العميق الناشئ عن مادة الكلوروفيل. فتتلون بلون أخضر باهت يزول تدريجياً كلما تقدم التضيق حتى يظهر اللون الأصفر أو البرتقالي الباهت. فإذا أخذ قطاع رقيق من أنسجة هذه الثمار في هذا الطور من النمو واختبر تحت الميكروسكوب لوجدت حبيبات

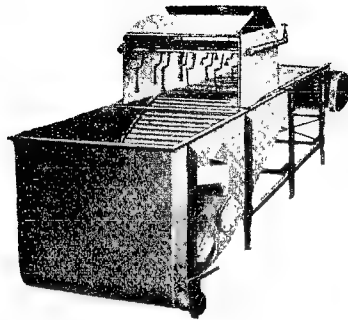
حراء ، ويراعى عدم الابطاء في القطف حتى يتم تلونها بل يقدر الوقت الكافي لتلونها من الحقل إلى المعامل ، ثم تقطف وتشن توأ بحيث يتم تلونها باللون الأحمر المرغوب عند تسلمها بالمعمل . وتنقل الثمار من الحقل إلى المعامل في سلال أو صناديق ( ذات سعة تبلغ ٥٠ رطلاً ) ، يسهل تخط الهواء فيها حتى لا ترتفع درجة حرارة الثمار ، وتكون بيئة صالحة لتلوا الأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات كما يراعى عند النقل عدم ضغط الثمار حتى لا تشتم .

وتتوقف طريقة النقل على المسافة التي تبعد بها معامل الحفظ عن حقول الانتاج ، ونوع وسائل النقل المتوفرة ، وكذلك على حالة الطقس . ونظراً لاعتناء معظم معامل الحفظ على المناطق الزراعية القريبة منها للحصول على حاجتها من الثمار الطازجة ، فإن سيارات النقل الكبيرة تعتبر كأفضل وسائل النقل عند توفر الطرق الزراعية . ويراعى في هذه الحالة التبريد بشحن الثمار حتى تنقل إلى معامل الحفظ قبل اشتداد درجة حرارة الجو . وعند الالتجاء إلى استخدام السكك الحديدية أو البواخر المائية لنقل الثمار إلى مسافات لا يزيد بعدها عن ١٨ - ٢٤ ساعة ، فإنه يجب مراعاة طرق التهوية الكافية حتى لا تتلف الثمار أثناء النقل . ويفضل أحياناً تجهيز عربات سككها الحديدية وبواخرها المائية بوسائل التبريد الصناعي لتبريد الثمار أثناء النقل الطويل .

٢ - التسليم : وهي عملية مهمة في هذه الصناعة إذ تتوقف عليها صفات المواد الناتجة .

ويراعى في الثمار الطازجة توفر الصفات المطلوبة في الحفظ كغزارة اللون ، والخلو من الخدوش . والتشتم وأن تكون صلبة ذات طعم مقبول .

٣ - التقع والغسيل : تتعرض ثمار الطماطم نظراً لقوامها بالقرب من سطح التربة الزراعية للتلوث بكثير من البقايا ، والتصاق حبيبات منها بها ، ولذلك يفضل نقع الثمار دائماً ( قبل الغسيل ) داخل أحواض كبيرة مملأة بماء عادي وقد تزود أحياناً



جهاز لنقع وغسيل وفزر ثمر طماطم

بمقليات ، والغرض من التقع هو تليين المواد المتصلبة بها . حتى يسهل فصلها عند الغسيل

وأفضل الأنواع المستخدمة في هذا الشأن هي الآلات البرميلية الشكل . وتكون من اسطوانات

صفراء وبللورات برتقالية راقدة في خلايا البارانشيا . وعندما تأخذ الثمار باللون الأحمر ، فإن بللورات رفيعة مغزلية حراء داكنة تظهر راقدة في خلايا البارانشيا . وهي بللورات مادة الليكوبين . ويزداد عددها حتى تكون منها في النهاية حزم عديدة ، وفي نفس الوقت تبدأ البجيات الصفراء في الزوال . وتتوقف التغيرات السابقة إلى حد كبير على حالة الطقس .

وتعتبر أشعة الشمس الساطعة ودفع الجو كمالان مهمان لتلون الثمار باللون الأحمر . وتبلغ درجة حرارة الجو الملائمة لتشكوين مادة الليكوبين نحواً من ٢٠° - ٣٠° مئوية ، وتؤدي برودة الجو وهطول الأمطار إلى عدم اكتمال تلون الثمار وخصوصاً عند انخفاض درجة حرارة الجو إلى ١٥° - ١٧,٥° مئوية ، أو ارتفاعها عن ٣٢,٥° مئوية .

علاقة عمليات الحفظ بلون الطماطم : لا تنتهى مهمة المعامل عند حد الحصول على ثمار تتوفر فيها الصفات المختلفة التي تتطلبها هذه الصناعة . بل تعدى إلى المحافظة عليها أثناء الحفظ . ونظراً لاسرعة تغير اللون الأخضر الناشئ عن مادة الكلوروفيل بفعل الحرارة عند التسخين إلى لون أسمر داكن يخفي اللون الأحمر المرغوب . مما يؤدي إلى خفض القيمة التجارية للوادر المعبأة ، فإنه يجب العناية الشديدة عند تسلم الثمار ورفض الأخضر منها وفزرها جيداً . ويراعى التسخين والتركيز داخل أواني خالية من الحديد . وخصوصاً في جميع الأجزاء الملامسة للثمار . منعاً لتأكسد لونها الأحمر . وتعرض صلصة الطماطم الحريفة بوجه خاص إلى تغير اللون عند استعمال أواني مائنة . إذ تتكون مادة نيترات الحديد السوداء لاتحاد مركبات النترات ( الموجودة بالتوابل المضافة ) مع الحديد .

ويحسن الافلاع عن استعمال الأواني النحاسية في عمليات التسخين ، نظراً لتعرضها لتكوين أملاح سامة . وتطلى عادة بطبقة رقيقة من معدن القصدير من وقت إلى آخر غير أنه يتآكل مبكراً ويختص بالمواد الغذائية ، مما قد يؤدي لحالات أخرى من التسمم المعدني عند ارتفاع مقداره . ولذلك يفضل استخدام أواني مصنوعة من الحديد مبطنه من الداخل بمادة ورنيشية تعرف باسم ( Glass Enamel ) . وهي مادة متعادلة لا تتأثر بالحموضة أو الحرارة الشديدة .

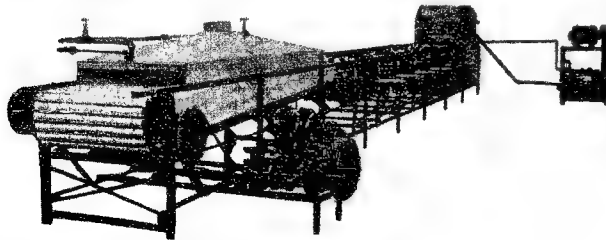
ويتعرض اللون الأحمر لثمار الطماطم أثناء التسخين والطبخ للاختزال . ولذلك تجرى عملية التكتيف تحت تفريغ هوائي حتى يتسنى الاحتفاظ بأكبر مقدار ممكن منه . ويراعى أيضاً القيام بتبريد العلب مباشرة بعد التعقيم منعاً لتغير لون الثمار ( أو منتجاتها ) المعبأة .

طريقة حفظ ثمار الطماطم الكاملة في العلب : وتتلخص فيما يأتي :

١ - القطف والنقل : تقطف الثمار بعد اكتمال تكوينها . ويجب أن تكون صلبة غير لينة

بسرعة قدرها ٢٥ قدماً في الدقيقة الواحدة، ويترك للهيئة الأخرى، وتكون عادة من عاملات مستنات، مهمة لحص الثمار ثانية بدقة وعناية. وتزود كل منهن بسكين صغير ذي سلاح حاد قصير لفصل الأجزاء التالفة والخضراء في حالة ضيق نطاق نحو القطريات في الفترة.

٤ - السلق: ثم تنقل الثمار الصالحة للحفظ بعد الفرز مباشرة إلى آلات السلق، تتكون من صناديق معدنية مستطيلة الشكل تتحرك بداخلها حصيرة معدنية، وتنقسم هذه الآلات من الداخل إلى قسمين يزود أحدهما برشاشات دقيقة البخار، والآخر برشاشات دقيقة من الماء البارد.



جهاز يكون من آلات لغسل وفرز وسلق ثمار الطماطم

وتتلخص عملية السلق في تعريض الثمار للبخار الحى لمدة لا تزيد غالباً عن عشر ثوانى، ثم في تبريدها مباشرة برذاذ من الماء البارد لايقاف فعل الحرارة، والأصل في هذه العملية تسهيل نزع قشور الثمار.

٥ - فصل القشور والتجهيز: تفصل قشور الثمار بعد السلق مباشرة باليد العاملة. وتتلخص العملية في نزع القشور بعناية تامة بسكين ذات سلاح منحنى، ويبدأ بفصل القشور عن اللب عند موضع الطرف الزهرى، ثم تفصل الجيوب البذرية بسكين آخر ملعق الشكل، ويجب الاسراع بتعبئة الثمار بعد تجهيزها منعاً لتخمرها.

٦ - التعبئة: تعبأ ثمار الطماطم الكاملة بعد تجهيزها بآلات للى أو باليد العاملة وتفضل الطريقة الثانية عن الأولى، ويضاف عصير من الطماطم إلى ثمار الدرجة الممتازة فقط عوضاً عن المحلول الملحي، وقد يضاف قليل من السكر والملح للعصير لاختفاء الطعم الناثى عن التعميم. وتعبأ ثمار الدرجات الأخرى بدون أن يضاف إليها عصير ما، وتعرف بالتعبئة الجافة (Solid Pack).

من الزنك المجلفن المثقوب بقوي يقرب قطرها من ٣,٥ سنتيمتر، وطرفاها مفتوحان وتدور حول محورها (الذى يرتفع عن المحور الأفقى براوية قدرها ٢٠ تقريباً) حركة رحية، ومزودة من الداخل بأنابيب من الرشاشات المائية الدقيقة لغسل الثمار أثناء انتقالها داخل الآلات، وقد يستبدل الزنك المجلفن بمخلفات مستديرة من الخشب الرقيق ذو زوايا مستديرة، حتى لا تتخدش الثمار أثناء الغسل. كما قد تتركب من سدادات خشبية رقيقة أفقية تقرب على أبعاد منتظمة بطول الأسطوانة. ولا يكفى

تعدد الرشاشات المائية الدقيقة بل يجب ألا تقل قوة الماء التى تندفع منها عن ٤٥ - ٥٠ رطلاً على البوصة المربعة الواحدة. حتى يمكن إزالة جميع المواد الصلبة الملتصقة بالثمار، كما يجب ملاحظة حركة الآلات حول محورها عند الحركة. يجب توقف الطاقة الثمار على عدد الدورات التى تتحركها الأسطوانة في زمن معين (وهذا يتوقف على حجم الثمار) وعلى العموم يجب ألا تكون هذه الدورة سريعة إلى حد يمنع غسل الثمار جيداً أو بطيئة إلى حد يودى إلى ببطء حركتها أو ركودها داخل الآلات. ومن المتعارف أن الثمار قبل الغسل لفصل التالف منها والأخضر. وهى عملية أولية مهمة ولا تسترط فيها بدقة المتناهية التى تتطلبها عملية الفرز التالية. بل يكفى فرز الثمار عند نقلها إلى أحواض التنع أو رفعها منها.

٣ - الفرز: تعرض ثمار الطماطم تبعاً لطبيعة نموها للتلوث بكثير من الأحياء الدقيقة وخصوصاً بالفطريات، وتتراوح النسبة المئوية للإصابة بها بين ٠,٤ - ٨١٪، وتبلغ في المتوسط ٢٥٪. وتعتبر قشرة الثمار (موضع التلوث) أكثر الأجزاء عرضة للتلوث بها، ويتلون الجزء المصاب من القمة بلون أسود أو أحمر، وينفصل اللحم واللب عن القشرة على حالة كثرة تماسكه عند الضغط عليها باليد. وقد تظهر عليها بعض الأصابات على حالة تبقع داكن ينتشر على قشر الثمار المصابة أو على حالة زغب أبيض أو أخضر أو زيتون يحيط بالثمار، وتعرض الثمار البلدية لنمو الفطريات بين ثنائياها وهى حالة تزيد عملية الغسل صعوبة.

وتقوم بعملية الفرز هيئتان من العمال: تقوم الأولى بفرز الثمار التالفة والحالية من الصفات المطلوبة بمجرد الشبهة، حتى لو كانت سليمة في حقيقة الأمر، وتقدر السعة المتوسطة لكل ست عمال منها بنحو تسعين رطلاً في الدقيقة الواحدة، وذلك عند تحريك حصيرة مناخذ الفرز أمامهم

ويجب تحضير العصير المضاف لثمار الدرجة الممتازة من ثمار ناضجة سليمة، كما يحسن الافلاح عن الطريقة التي تتبعها بعض المعامل في استخدام عصير الجلد والجيوب البذرية والبقايا الأخرى التي تحتوي غالباً على مقدار وافر من الاحياء الدقيقة .

ويبين الجدول الآتي الوزن الصافي للثمار المعبأة في العلب وتشمل ثمار الدرجة الممتازة وهو :

حجم العلب	الوزن الصافي	حجم العلب	الوزن الصافي
نمرة ١	١١ رطل	نمرة ٣	٢١ رطل
٢	١٢ رطل	٥	٣٦ رطل
٢½	١١ رطل	١٠	٦١ رطل

ويراعى عند التعبئة عدم زيادة الفراغ الهوائى بها في العمق عن  $\frac{3}{8}$  البوصة في العلب ذات الحجم نمرة ١ ونمرة ٢ وعن  $\frac{1}{4}$  البوصة في العلب ذات الحجم نمرة ١٠ .

٧ — التسخين الابتدائي : ثم تسخن العلب بعد ذلك تسخيناً ابتدائياً كافياً لطرد الهواء منها . ويفضل التسخين في جو غير مرتفع الحرارة لمدة طويلة عن تسخينها في جو مرتفع الحرارة لمدة أقصر . وتراوح درجة الحرارة في منتصفها عند التسخين بين ١٣٠° — ١٥٠° فرنهيتية ثم تقفل مباشرة . ومن المعتاد أن تبدل عناية خاصة بتسخين العلب ذات التعبئة الجافة لصعوبة تشمع الحرارة داخلها وتمدد الهواء بالتالي للخارج . ويصعب وضع بيان لفترات ثابتة للتسخين في الحالات المختلفة وللأحجام المتنوعة نظراً لعدد الأنواع المستعملة في هذه الصناعة . ولتعدد أصناف الثمار . غير أنها تراوح عادة بين ٥ — ١٠ دقائق .

٨ — الفغل والتعقيم : ثم تقفل العلب مباشرة وتعقم في درجة ٢١٢° فرنهيتية كالآتي :

نوع جهاز التعقيم	حجم العلب	العلب المعبأة بالثمار والعصير	العلب المعبأة بالثمار فقط
جهاز التعقيم من النوع غير المحدود ذي الغلطات تحت الضغط الجوي العادى	٢	١٢ دقيقة	١٣,٥ دقيقة
	٣	١٥	١٨
	١٠	٢٠	٢٥

نوع جهاز التعقيم	حجم العلب	العلب المعبأة بالثمار والعصير	العلب المعبأة بالثمار فقط
جهاز التعقيم من النوع المحدود الخالي من الغلطات تحت الضغط الجوي العادى	٢	٤٥ دقيقة	٥٠ دقيقة
	٣	٥٥	٦٠
	١٠	٩٠	١٠٠

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب بعد ذلك في ماء بارد . وتترك لتجف طول الليل ، ثم تخزن في مخازن مبردة .

الاتاج : يتراوح الفقد في الثمار الطازجة عند إعدادها للتعبئة بين ٤٠ — ٦٠ ٪ . ويكنى الطن الواحد من الطماطم لتعبئة العدد الآتي من العلب :

حجم العلب	العدد	حجم العلب	العدد
١	١٤٠٠ — ٢١٠٠	٣	٤٣٠ — ٦٣٠
٢	٧٢٠ — ١٠٨٠	٥	٢٦٠ — ٣٩٠
٢½	٥٢٠ — ٧٨٠	١٠	١٤٠ — ٢١٠

## منتجات الطماطم

وتنحصر فيما يأتي :

١ — الطماطم المكشفة (Tomato Purée) أو (Condensed Tomato) : وتعبأة في براميل كبيرة الحجم أو في علب من الصفيح من الحجم نمرة ١٠ . وتعد لصناعة بعض منتجات الطماطم الأخرى بعد انتهاء موسم الطماطم ، أو للتصدير الخارجى إلى البلدان التي لا تيسر الحصول فيها على ثمار طازجة للطماطم لاستخدامها في صناعة منتجات متنوعة .

٢ — عجينة الطماطم (Tomato Paste) : وتعرف في مصر بصلصة الطماطم . وتكثر صناعتها في إيطاليا والمجر وبلجيكا وتستخدم عادة في تولين الطعام بعد تخفيفها بالماء .

٣ — الطماطم الحريفة : وتشمل نوعين يستخدمان بكثرة في تنيل اللحوم المطبوخة .

٤ — عصير الطماطم : (Tomato Juice) وهو العصير الطبيعي لثمار الطماطم . وتتناول دراستها فيما يلي .

## أولاً - الطماطم المكثفة :

تتكون الطماطم المكثفة من اللب الصافي للطماطم الطازجة المكثف بالغمالان ، وتتوقف كثافتها على مقدار الرطوبة بالثمار الطازجة أى على درجة تركيز المواد الصلبة ، وتنقسم إلى ثلاث أنواع هى :

١ - الطماطم المكثفة الخفيفة ( Light tomato purée ) : وتتكون من اللب الصافي للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للثمار الطازجة فيه عن ٣,٣ ٪ مقدرة كيمياً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ - ٢٨ بوصة فى درجة ٧٠ مئوية .

٢ - الطماطم المكثفة المتوسطة ( Medium tomato purée ) : وتتكون من اللب الصافي للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للثمار الطازجة فيه عن ٨,٣ ٪ مقدرة كيمياً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ - ٢٨ بوصة فى درجة ٧٠ مئوية .

٣ - الطماطم المكثفة الثقيلة ( Heavy tomato purée ) : وتتكون من اللب الصافي للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للطماطم الطازجة فيه عن ١٢ ٪ مقدرة كيمياً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ - ٢٨ بوصة فى درجة قدرها ٧٠ مئوية .

طريقة التحضير : وتتلخص فيما يأتى :

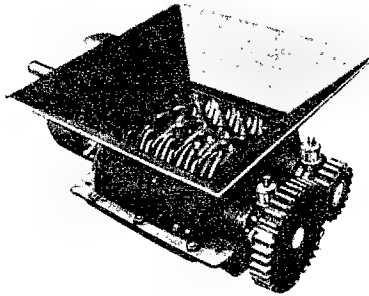
- |       |                             |       |               |        |              |
|-------|-----------------------------|-------|---------------|--------|--------------|
| ( ١ ) | انتخاب الثمار الصالحة للحفظ | ( ٢ ) | التقطف والنقل | ( ٣ )  | التسليم      |
| ( ٤ ) | الغسيل                      | ( ٥ ) | الفرز         | ( ٦ )  | استخراج اللب |
| ( ٨ ) | التصفية                     | ( ٩ ) | التعبئة       | ( ١٠ ) | التعقيم      |
| ( ٧ ) | التركيز                     |       |               |        |              |

وقد سبق شرح النصف الأول من هذه العمليات فى موضوع حفظ ثمار الطماطم الكاملة فى العلب وستقتصر الشرح على العمليات الباقية كالآتى :

٦ - استخراج اللب : وتستخدم فى ذلك طريقتان تعرف إحداهما ( بطريقة استخراج اللب على البارد ) ، والثانية ( بطريقة استخراج اللب على الساخن ) .

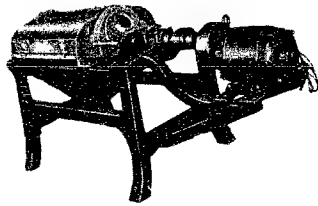
( ١ ) استخراج اللب على البارد ( الصيفية على البارد ) وتتلخص فى إمرار الثمار ( بعد غسلها جيداً وفرزها وسلقها ) إلى آلة للتقطيع ، ثم إلى آلة أخرى للهرس ، وتتحضر فائدة العملية

الأولى فى تجزئ الثمار إلى قطع صغيرة حتى يتيسر استخراج اللب ، فضلاً عما تؤدى إلى منع تراحم الثمار ذات الحجم الكبير ببعضها داخل آلة استخراج اللب مما قد يعيق حركتها .



آلة لهرس ثمار الطماطم

وتتكون آلات التصفية من ستائر معدنية دقيقة المسام مزودة من الداخل بمضارب ( درافيل ) لضغط الثمار المهروسة خلال مسام الستائر . وتتوقف صفات اللب على قطر هذه المسام ، ويزداد نعومة كلما ازدادت ضيقاً ،



آلة للتصفية

والأصل فى التصفية فصل القشور والبذور والألياف الخشنة ، وتستخدم فى ذلك آلتان مختلفتان فى مسامية ستائرهما . ويتم التصفية فى هذه الحالة بدون تسخين . ويتميز اللب الناتج باحتفاظه بجميع الصفات الطبيعية والكيميائية المميزة لثمار الطماطم الطازجة . ويتلونه بلون أحمر غير عميق

كالطريقة الثانية بسبب التأثير الجراوى على الخلايا النباتية وإفرازه للون الأحمر منها . ولهذا يفضل فى الحالة الأولى تعريض الثمار أثناء السلق لدرجة مرتفعة من الحرارة لفصل الخلايا المحملة بصبغة الليكوبين الحمراء الموجودة بالطبقات التالية للأجزاء السطحية من الثمر . وأهم عيوب هذه الطريقة هو قلة مقدار اللب الناتج ، وهو عامل اقتصادى هام يجب عدم إغفاله فى هذه الصناعة .

صناعياً لفصل القشور والألياف التي يسهل تطايرها وهي جافة، ثم تطحن البذور وتستخرج الزيوت منها بطريقة العصر (راجع باب الزيوت النباتية)، ويستخدم عادة زيت بذرة الطماطم في الأكل والطهي وصناعة الصابون، وفصلاً عن ذلك فإن بذور الطماطم غنية في موادها الدهنية والبروتينية مما يهيئها لأن تكون عليقة صالحة لتغذية المواشي، وتركيبها الكيميائي كالآتي:

(أ) التركيب الكيميائي للبذور غير الجافة:

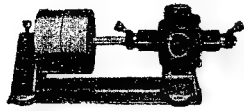
مواد صلبة	١٤,٨٢ %	رطوبة	٨٥,١٨ %
-----------	---------	-------	---------

(ب) التركيب الكيميائي للبذور الجافة:

رماد	٠,٥٠ %	بروتين	٤,٠٩٥ %
دهون	١٥,٨٠ %	ألياف	٣,٠٢٥ %
نشاء	١١,٢٨٦ %	مواد أخرى	١٩,٤٦٩ %

سكر (سكر محلول) ١,٨٦٠ %

الطلبات النافلة: وتستخدم في نقل اللب الصافي للطماطم بعد استخراجه من مكان إلى آخر



طلمبة نافلة لب الطماطم

تبعاً لما يستدعيه نظام العمل، وإن أكثر المعادن صلاحية لصناعة تلك الطلمبات هو البرونز، ولا يفضل في ذلك سوى التيتال الذي يقف غلظته عتبة دون انتشار استخدامه. ولا يصلح معدن الحديد تماماً في صناعة الطلمبات لتعرضه المستمر للتآكل والصدأ.

وتختبأ أنابيب لنقل اللب من معدن مناسب يتميز بالصلاية وعدم التعرض للتآكل أو لتكوين أملاح سامة، وأكثر المعادن انتشاراً في صنعها هو النحاس الأحمر، وراعى طلائها بالقصدير من وقت لآخر وهي مهمة شاقة لا يتسنى القيام بها على الوجه المناسب، ولذلك يفضل استعمال أنابيب من الحديد مطبقة بمواد عازلة في هذا الغرض مع طلاء مواضع التآكل بهيدان وورنيش مقاوم للحرارة المرتفعة، وعلى العموم يجب تقليل طول الأنابيب النافلة بقدر الاستطاعة حتى تتسنى العناية بها.

٧ - التركيب: ينقل اللب الصافي بعد استخراجه مباشرة إلى أجهزة التركيز لتكثيفه وتخزينه بمقدار من رطوبته، وتتوقف هذه العملية على عاملين مهمين هما درجة الحرارة المستخدمة ومدة التسخين، وتنقسم آلات التركيز إلى نوعين هما:

(أ) أجهزة للتركيب تحت الضغط الجوي العادي: وتشمل أنواعاً مختلفة تصنع من

(ب) استخراج اللب على الساخن: (التصفية على الساخن) وتلخص في نقل الثمار الكاملة المجزأة إلى أحواض غروطية القاع مبطنة من الداخل بمادة ورنيشية مناسبة (Glass-Enamel) مزودة بأنابيب حلزونية معدة لمرور البخار لتسخين الثمار المهروسة وتزريق أنسجتها بالنال وتتوقف عملية التسخين على رغبة الصانع، فعند الحاجة إلى البذور لاستخدامها كشتاوى يجب ألا تتجاوز درجة الحرارة عن ٣٥ - ٣٠ مئوية للاحتفاظ بحيوية البذور وترفع في الحالات الأخرى، وتعمل الحالة الأولى على الاحتفاظ باللون الأحمر الغزير لل لب فضلاً عن احتفاظها بحيوية البذور. في حين تتميز الثانية بوفرة مقدار اللب الناتج، وتنقل الأجزاء الثمينة بطلبة من النوع الماص الكابس بعد التسخين إلى آلات للتصفية لاستخراج اللب، وتتم أولاً خلافاً آلة للتصفية الابتدائية حيث تفرز البذور والقشور ثم خلال آلة أخرى مزودة بستائر معدنية ذات فتحات أكثر ضيقاً لفصل بقايا البذور والقشور والألياف الخشنة، وتتحصر عيوب هذه الطريقة فيما يأتي:

١ - سرعة التصفية مما يعارض البطء النسبي الذي تستغرقه العمليات الأخرى التالية. ويستدعى ذلك تخزين اللب بعد تصفيته داخل أحواض لمدة من الوقت تيسر لسعة المعمل. وقد يعرض اللب في هذه الحالة للفساد، وعلى عكس ذلك التصفية على البارد التي تتناسب غالباً تلك السعة.

٢ - تعرض الثمار أثناء التسخين قبل التصفية إلى امتصاص قدر من الماء بسبب تكثف البخار الحى المستعمل في تسخينها. ويتطلب ذلك طول مدة التكثيف لطرد ذلك القدر، فض عن زيادة قيمة التكاليف.

٣ - تعرض الثمار أثناء التسخين قبل التصفية للتلوث بصدأ الحديد المحمول إليها بالبغا الحى. مما يؤدي إلى تغير لونها واكتسابها طعم مر غير مقبول.

بقايا التصفية: وتتكون من البذور، والقشور، والألياف الخشنة، ونظراً لتعرضها للتلف والاحتلال في وقت وجيز مؤدية إلى انبعاث روائح كريهة واكساب المنتجات رائحة وطعم غير مقبولين، فإنه يجب التخلص السريع منها كوقود أو ساد.

وتستخدم البذور الجافة في إنتاج زيت بذرة الطماطم، ويبلغ مقداره فيها نحو ١٥,٨ % وتقوم بتحضيره معامل مركزية في مناطق صناعة الطماطم ومنتجاتها. وتلخص طريقة استخراجها في فصل القشور والألياف الخشنة عن البذور بمنزج البقايا في الماء. وفصل القشور والألياف التي تطفو على السطح، وجمع البذور بعد ذلك أو بتجفيف تلك البقايا ثم تحويلها

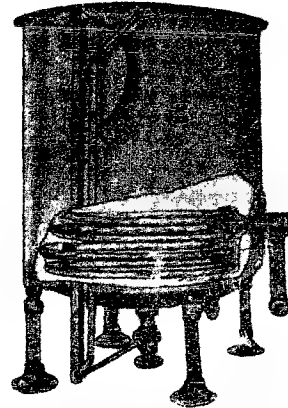
التحاس أو خشب السيدر ، وتم عملية التكتيف فيها في درجة تتراوح بين ٢١٢° - ٢١٤° فرنهيتية .

( ب ) أجهزة التركيز تحت تفريغ هوائى : وتم عملية التكتيف فيها في درجة تتراوح بين ١٤٠° - ١٥٢° فرنهيتية تحت تفريغ هوائى يتراوح بين ٢٦ - ٢٨ بوصة من الزئبق . وتفضل هذه الطريقة سابقها حيث تحتفظ اللب المركز الناتج بطعم أكثر جودة وبلون أحمر غير محروق . وتحتصر أهم عيوبها في ارتفاع ثمن أجهزتها .

وتناول شرح كلا النوعين فيما يأتى :

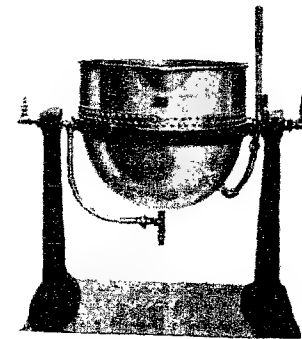
أولاً : التركيز تحت الضغط الجوى العادى :

ويستخدم في تكتيف جميع منتجات الطماطم عدا عجينة الطماطم . وتشمل نوعين من الأجهزة هما أوتى التسخين مزدوجة الجدران ، وأحواض الطبخ :



١ - أوتى التركيز تحت ضغط جوى العادى

١ - الأوتى مزودة الجدران : وتصنع غالباً من التحاس لرخص ثمنه وصلابة معدنه . ويجب طلاؤه من وقت إلى آخر بالقصدير منعاً لآملأحه السامة . وتراعى الاعتبارات الآتية : ( أ ) أن تكون ذات حجم كبير لا يقل عن الب لتر . حتى لا يؤدى صغر سعتها إلى الاحلال نظام العمل والاتلجا . إلى تخزين اللب الذى قد يتعرض للفساد .



١أ - مزدوج الجدران

( ب ) مراعاة ضغط البخار اللازم للتسخين : يؤدى زيادة ضغط البخار إلى ارتفاع درجة الحرارة بالتالى . ولذلك يجب ألا يقل ضغط البخار في الأنايب الرئيسية عن ١٠٠ - ١١٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة . وألا يقل ضغط بخار الماء بين جدران الأوتى عن ٤٥ - ٥٠

رطلا على البوصة المربعة ، ويكتفى ذلك لتكتيف اللب في مدة لا تتجاوز ٣٥ - ٤٠ دقيقة .

( ح ) يجب أن يكون الصمام المدلل لسياب البخار إلى داخل جدران الأوتى كافياً لامتدادها بالقدر اللازم منه . ويتوقف ذلك على عاملين مهمين أحدهما ضغط البخار ، والثانى قطر صمام دخول البخار . ويؤدى تضاعف هذا الضغط إلى تضاعف حجم البخار المار إلى الأوتى . كما يؤدى تضاعف قطر صمام الدخول إلى زيادة حجم البخار المار للأوتى بواقع أربع مرات . ( د ) أن يكون صمام عادم البخار كافياً لتصريف البخار الموجود في الأوتى عند فتحه في وقت وجيز . ويفضل أحياناً إيصاله بـ سيفون للبخار . وهو جهاز معد لتصريف الماء المتكثف دون البخار الحى ( مصاد البخار ) .

( هـ ) يجب أن تحتوى هذه الأوتى على فتحات متسعة لتصريف اللب التكتيف لابقطارها عن بوسيتين ونصف .

طريقة الاستعمال : وتلخص فيما يأتى :

- ١ - تنظيف الأوتى قبل العمل .
- ٢ - طلاء جدرانها الداخلية بطبقة رقيقة من زيت جيد كزيت الزيتون ، أو دهانها بقليل من الدقيق لمنع التصاق اللب بجدرانها وطفوها لحارجها عند الغليان .
- ٣ - ألا يزيد مقدار اللب في الأنايب الواحد عن نصف سعة .
- ٤ - يجب تقدير وزن اللب قبل تعبئته داخل الأوتى بتقدير حجمه ومعرفة كثافته .
- ٥ - البدء بالتسخين بمجرد ملئ ربع الأنايب ثم ملأ الربع الباقى أثناء التسخين .
- ٦ - ألا يقل ضغط البخار في الأنايب المتصلة بالأوتى عن ٧٠ - ١١٠ رطلا قبل إمرار البخار بحيث لا يقل هذا الضغط عن ٤٥ - ٥٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة عند التسخين .

٢ - أحواض التركيز : وتصنع الأنواع الحديثة منها من الحديد المبطن بمواد عازلة . وهى اسطوانية الشكل مخروطية القاع يتراوح حجمها بين ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ لتر . وترقد في قاعها أنابيب للتسخين بالبخار . وتطلى عادة هذه الأنابيب والصمامات المتصلة بها الملامسة للبطبقات رقيقة من القصدير أو الكروم أو الفضة ، وتزود الأحواض بفتحات يبلغ قطرها ٢,٥ - ٣ بوصات وتعدلرور اللب بعد تكتفه .

طريقة الاستعمال : وتتلخص فيما يلى :

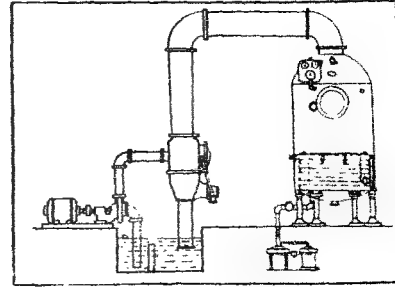
- ١ - إقامة الأحواض في موضع أفق تماماً . والأنايب المعدة للتسخين بأعداد بسيط لا يسمح بركود البخار المتكثف داخلها .



٢ — تنظيف الأحواض وأنابيب التسخين جيداً قبل العمل مع طلاء الأخيرة بقليل من زيت جدملح الصفاق اللب بمجدد الأنابيب عند تكشفه.

٣ — تنقسم طرق الكشف إلى قسمين : تلخص الأولى في ملي نصف حجم الأحواض باللبن مع مراعاة ارتفاع حجم اللب المكشف عن السطح العلوي لأنابيب التسخين منعاً لاحتراق اللب . وتلخص الثانية في كشف اللب بالتدرج بمعنى أن يكشف جزء من اللب أولاً إلى حد معين ، ثم يضاف إليه قدر جديد من اللب وهكذا حتى تتم عملية التركيز .

ثانياً — التركيز تحت تفريغ هوائى : وهى أفضل الطرق صلاحية للاحتفاظ بجميع الخواص المميزة لللب . وتستخدم في ذلك أجهزة مزودة بطلبيات لتفريغ هواء إناء التركيز فيها ، ويصنع من النحاس أو الحديد المبطن بمواد وريثية عازلة ، ويجب أن تكون جدرانها ذات سلك يتناسب قيمة التفريغ الهوائى الداخلى والضغط الجوى الخارجى في نفس الوقت ، وتسخن هذه الأواني بإبخار الحى بإمراره في فراغ يحيط بجدارها الخارجى ، أو بإمراره داخل أنابيب ترقد بداخلها بالقرب من القاع . ويفضل النوع الأول لسهولة تنظيف الأولى فيها عن الحالة الثانية ، وفضلاً



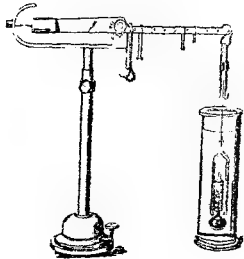
جهاز لتركيز تحت تفريغ هوائى

عن ذلك تزود هذه الأجهزة بفتحات مغطاة بزرّاج سميك لمراقبة اللب حال تركيزه ، وبمصايح كهربائية لاسقاط أشعتها من الخارج فوق اللب ، وبأنابيب رفيعة لأمرار رذاذ من الماء إلى السطح الداخلى للمبنيات الزجاجية لتسهيله وفضل ما تد يلتصق بها من اللب حال تطايره عند الغليان تحت التفريغ الهوائى . ويجب أن تكون الأنابيب المتصلة بأواني التركيز مبطنة بمواد عازلة . وأن تزود هذه الأواني بأجهزة صغيرة لفصل عينات من اللب لاختبار كثافته أثناء التركيز .

وتنقسم الطلبيات المفرغة للهواء إلى نوعين : أحدهما يعرف بالطلبيات الرطبة ويبلغ جهدها الفراغى نحواً من ٢٦ بوصة من الزئبق ، والثانى بالطلبيات الجافة ويبلغ جهدها الفراغى نحواً من ٢٨ — ٢٩ بوصة من الزئبق ، ويتوقف مقدار التفريغ الهوائى على درجة حرارة الماء المعد لاستقبال وتكثيف بخار الماء المتبخر من اللب أثناء التركيز . فيقل بارتفاع الحرارة ( أى بزيادة الضغط الداخلى في أواني التركيز ) . ويختلف مقدار الماء المعد لتكثيف البخار المتصاعد باختلاف درجة حرارته ( الماء ) والتفريغ الهوائى . وتقتصر فائدة أجهزة التركيز تحت تفريغ هوائى في المحافظة على الخواص الكيميائية والطبيعية لللب ، ويتساوى مقدار الحرارة المستهلك فيها مع ما يستهلك منه في أجهزة التركيز تحت الضغط الجوى . وتبلغ درجة حرارة التركيز تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ بوصة نحواً من ٨٠ مئوية وتحت تفريغ هوائى قدره ٢٩ بوصة نحواً من ٧٠ مئوية .

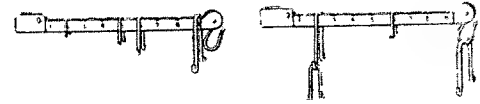
النقطة النهائية للتركيز : وتدل عليها كثافة اللب . وتراوح عادة بين ١,٠٢٨ — ١,٠٢٥ وقد ترتفع إلى ١,٠٢٥ — ١,٠٤٠ ، وخصوصاً عند إعداد اللب المكشف للتصدير . وتتوقف قيمة الحقيقية على رغبة الصانع والمستهلك . ويجب النص عليها بوضوح في جميع العقود التجارية التى قد يرتبط بها أصحاب المعامل في هذا الشأن . ويتم التعامل على هذا الأساس . بمعنى أنه إذا قصت كثافة لب اتفق على قيمته بواقع ١,٠٤٠ إلى الرقم ١,٠٣٥ أو ارتفعت إلى الرقم ١,٠٤٥ فإن دفع ثمنه يتم في الحالة الأولى على أساس ١,٠٣٥ من القيمة المتفق عليها وفى الحالة الثانية على أساس ١,٠٤٥ منها وذلك في حالة الرضى بتسلم البضاعة .

وتقدر كثافة اللب بقيئة الكثافة ، أو بتقدير المواد الصلبة الذائبة في محلوله المرشح خلال طبقتين من قماش الجبن باستعمال الريفرأكسومتر (راجع الجدولين نمرة ٨ و ٩ بالملاحق) . أو باستعمال ايدرومتر الكثافة أو ايدرومتر البركس (راجع الجدولين نمرة ٩ و ١٠ بالملاحق) ، أو بميزان وستفال ، ويركب من عاتق واحد مقسم إلى عشر أقسام متساوية . ويتحرك على منشور من العقيق مثبت في الطرف العلوى لحامل معدن ، ويتهى أحد طرفيه وهو موضع التدرج العائش بحلقة يعلق بها غاطس (Plummet) زجاجى ، يحتوى على ترمومتر صغير لبيان درجة حرارة المحلول المختبر ، وعند العمل يوضع العاتق أفقياً بميزان مائى ، ثم يلاحظ بخبار



ميزان وستفال

صغير بحجم مناسب من المحلول المختبر ثم يعلق الغاطس إلى طرف العاتق ، بحيث يغمر تماماً جسمه الصلب بالمحلول. ثم يوازن العاتق يرواكب معدنية صغيرة (تشبه في شكلها هذا القرس). توضع كلها أو بعضها فوق العاتق ويبلغ عدد هذه الرواكب خمساً . ويزن أولها خمس جرامات



الكثافة = ٠,٩٦٥٢

الكثافة = ١,٢٣٦٠

ويعلق في طرف العاتق . ويدل تعليق على العدد الصحيح الأول . والثاني خمس جرامات ويدل على الرقم العشري الأول . والثالث ٥٠ . جرام ويدل على الرقم العشري الثاني ، والرابع ٥٠٥ . جرام ويدل على الرقم العشري الثالث . والخامس ٥٠٠٥ . جرام ويدل على الرقم العشري الرابع . وتندرج مواضع الرواكب الأربعة الأخيرة على قيمة الأرقام العشرية . ويزن الغاطس والسلك المثبت إليه ١٥ جرام . وحجمه ٥ سنتيمترات مكعبة بالضبط في درجة ١٥,٥ مئوية . وتختلف قيمة أوزن "رواكب" والغاطس باختلاف المصانع المنتجة لها . ويعرف اتران العاتق بمؤشرين أحدهما يتصل بطرفه غير المدرج ( المثبت إليه ثقل موازنة العاتق ) . والآخر بالحامل الرأسى ليزان . ويجب اختبار الكثافة في درجة ١٥,٥ مئوية .

مشار : إذا كان العاتق في حالة اتران . وكانت مواضع الرواكب الخمس عند تقدير كثافة محلول ما هي :

١	الراكب الأول : معلق عند التدرج العاشر	الراكب الرابع : فوق التدرج
٢	الثاني : فوق التدرج	الخامس : د د د
٣	الثالث : د د د	

١,٢٣١٦

فان كثافة المحلول هي

وبلاحظ في حالة المحاليل التي تقل كثافتها عن الواحد الصحيح عدم تعليق الراكب الأول . ويقتصر على استخدام الرواكب الأربعة الأخرى التي تدل على الأرقام العشرية فقط . وفصلاً عن ذلك توجد طرق أخرى لتقدير النقطة النهائية للتركيز ، أهمها مقارنة حجم اللب المكثف بحجمه الأصلي . ويستدعى ذلك تقدير حجم أواني التركيز بدقة ثم تدرج سطحها

الداخل إلى أحجام مختلفة تبعاً لارتفاعها . ويكنى أحياناً استخدام عصي من خشب الزان مقسمة طويلاً إلى أقسام مختلفة لبيان الأحجام المتنوعة . ويراعى في هذه الحالة أفراد عصا لكل إناء من أواني التركيز .

٨ — التليح : يضاف للـ ب . بعد تركيزه . قليل من الملح تتوقف قيمته على رغبة الصانع . لتحسين طعم اللب المكثف . وإخفاء الطعم المعدني الذي قد يكتسبه بسبب التركيز في أواني نحاسية ، فضلاً عن رفع كثافة اللب . ويجب إضافة للـ ب بعد انتهاء التركيز مباشرة متعاً لتفاعله مع النحاس . ويراعى في العقود التجارية النص على مقداره عند الرغبة في استعماله .

٩ — التصفية النهائية : وتقتصر على جميع الحالات التي يتطلب فيها إنتاج لب مكثف ناعم للملح . وتستخدم في هذا الغرض آلات للتصفية مزودة بسناثر معدنية دقيقة يمر اللب المكثف خلالها بعد تسخينه إلى درجة قدرها ١٩٠ ° فرنهية ( وذلك عند التركيز تحت التفريغ الهوائي ) . ويجب المحافظة على درجة حرارة اللب عند مروره خلال الأنابيب الناقلة له بإحاطتها بطبقة عازلة للحرارة كالأسبستس . ومراعاة إقامة آلات التصفية في مواضع قريبة من أواني التركيز منعا للفقد الحراري والتلوث البكتريولوجي .

١٠ — التعبئة : وتستخدم في هذا الغرض آلات للتعبئة مزودة بأنابيب للتسخين للمحافظة على درجة حرارة اللب . كما يكتفى أحياناً بتعبئة اللب حال تركه لأواني التركيز أو آلات التصفية . ويعبأ اللب في علب من الصفح اسطوانية الشكل أو مربعة كبيرة يتراوح حجمها بين ٤ — ١٨ لتر ، وتقل العلب التي يزيد حجمها عن المواصفات المعيارية بغطاءات عمواة صغيرة مستديرة الشكل . كذلك قد يعبأ اللب المكثف في براميل خشبية سعة ٤٠ لتر . وتستخدم في حفظه في الحالة الأخيرة مواد حافظة كيميائية أهمها ملح بنزوات الصوديوم بواقع جرام واحد لكل كيلوجرام منه . وحامض الخليك بواقع نصف لتر من محلول قوة ٨٠ ٪ لكل ٢٥ لتر منه .

١١ — التعقيم : يكتفى بتعبئة اللب المكثف بعد تسخينه إلى درجة ١٩٠ ° فرنهية بدلا عن عملية التسخين الابتدائي . وتعقم العلب في درجة ١٠٠ ° مئوية لمدة ١٥ دقيقة للعلب نمرة ١ . وساعة كاملة للعلب نمرة ١٠ . وساعتين للصفائح سعة ٢٠ لتر مع التبريد بالماء . بعد كل حالة .

١٢ — التخزين : تنقل العلب والبراميل بعد التعبئة إلى مخازن موهة ، وترص العلب فوق بعضها كما سبق ذكره . وترتب البراميل متجاورة في طبقة واحدة أو طبقتين على الأكثر .

جوية طارئة وخصوصاً في أوائل الموسم وأواخره، يلجأ إلى تلوين اللب بعد تركيزه بصبغات حمره (راجع الجزء الخاص بالألوان بالباب الثالث)، أهمها الامرات، والايثيروسين بإضافة قدر مناسب منها تبعاً للحاجة.

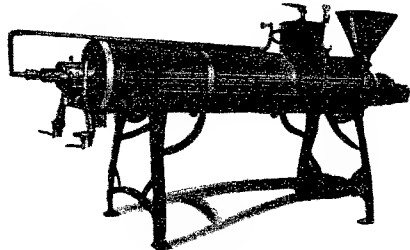
١٠ - إضافة مواد الحلى: يقصد بمواد الحلى جميع المواد الغريبة المضافة لللب الطاطم المكثف لرفع كثافته، وتشمل مواد كثيرة أهمها النشا، والبكتين والآجار والجزر والبشجر، وتعتبر هذه الإضافات كنوع من النش التجاري المحرم قانوناً.

١١ - تقدير النقطة النهائية للتركيز: وتستخدم في ذلك طريقة سريعة تنسب لاندروس (Andrews) تلخص في استخدام جهاز صغير الحجم يعرف باسم (Colo-Clastometer)، ويركب من ثقل صغير أسطوانى الشكل تلتحم به قطعة قصيرة من السلك ويعلقان بخيط رفيع، ولاستخدامه توضع عينة صغيرة من الصلصة في بخار صغير وتبرد سريعاً ثم يدلى الثقل ببطء إلى سطحها (بعد تعديل سطحها في مستوى أفقى تماماً). فيخترق الثقل السطح ويمر بداخلها عند ما تكون خفيفة القوام، ويتمادى مروره في حالة بلوغها الحد المناسب من الكثافة، ولذلك يصنع الجهاز من ثلاث أوزان مختلفة كالآتى:

(أ) يستخدم في اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٢٢ - ٢٤ ٪ جهاز ين ٠,٦٧٣ جرام.

(ب) يستخدم في اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٢٥ - ٢٧ ٪ جهاز ين ٠,٩٣٧ جرام.

(ج) يستخدم في اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٣٥ - ٣٦ ٪ جهاز ين ٠,٩٦٣ جرام.



آلة لتسخين عجينة الطاطم المعدة لتسقية

## ثانياً - عجينة الطاطم:

وتعرف في مصر بصلصة الطاطم، وتتكون من اللب المكثف للطاطم، ويتراوح درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة فيه بين ١٥ - ٣٢ ٪ مقدرة بالتجفيف في فرن كهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦-٢٩ بوصة في درجة ٧٠ مئوية، وتنقسم إلى ثلاث أنواع وهى:

(أ) عجينة الطاطم الخفيفة: وتحتوى على ١٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطاطم.

(ب) عجينة الطاطم المتوسطة: وتحتوى على ٢٣-٢٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطاطم.

(ج) عجينة الطاطم الكثيفة: وتحتوى على ٣٢ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطاطم.

طريقة التحضير: وتتلخص فيما يلى:

- (١) التسلط (٢) النقع (٣) الفسيل (٤) الفرز
- (٥) الهرس (٦) التركيز (٧) معادلة الحوضة (٨) التخليج
- (٩) التلون (١٠) إضافة مواد لللب (١١) اختيار النقطة النهائية للتركيز
- (١٢) التعبئة (١٣) التعقيم (١٤) التخزين.

وقد سبق شرح الست خطوات الأولى وتلخص الخطوات الأخرى كالآتى:

٧ - معادلة الحوضة: يجب ألا تزداد الحوضة في عجينة الطاطم عن ٠,٩ - ١,٥ ٪. ونظراً لارتفاعها عن ذلك عند التركيز حتى قد تصل إلى ٢,٥ - ٣ ٪ فإنه يجب معادلتها بمادة قوية مناسبة أو بفصل جزء من السائل الراقى لللب المكثف بعد تخزينه مدة من الوقت، ويحسن تجنب الطريقة الأخيرة لسرعة تعرض اللب للفساد البكتريولوجى والكيمائى. وأهم المواد القلوية الرئيسية المستعملة في هذا الشأن هى كربونات الصوديوم، ويلبها في الأهمية يكرونات الصوديوم، وتتميز الأولى عن الثانية برخص اثن وصغر المقدار المستخدم منها (٦٣ ٪ فقط من الثانية). وتتلخص طريقة التعادل في تقدير الحوضة ثم وزن المادة القلوية وإضافة المحلول المائى للمادة الأخيرة إلى اللب بالتدريج، ويجب الحذر الشديد عند القيام بهذه العملية نظراً للتفاعل الكيمائى وتطاير أجزاء من اللب الساخن بفعل الغازات المتولدة.

٨ - التخليج: وتستخدم في هذه الصناعة لنفس الاعتبارات المبينة في الطاطم المكثف، ويتراوح وزن الملح المضاف بين ١ - ٢ ٪، ويجب إذابته في قدر مناسب من الماء قبل الإضافة إلى اللب بعد إنتهاء تركيزه.

٩ - التلون: الأصل في هذه الصناعة استعمال ثمار الطاطم بعد اكتمال نموها وتلونها بلون أحمر غزير، غير أنه نظراً لرغبة بعض المستهلكين أو لعدم اكتمال التلون بسبب عوامل

طما حريقاً ، وتستخدم بكثرة في بعض البلدان الأجنبية لتبيل اللعوم ، ونورد فيما يلي تركيب ثلاث أنواع منها :

أولاً — طماطم حريفة ممتازة (Fancy Catsup) وتركيبها كالآتي :

خل مركز بمقدار ٤٤٠ لتر	قرنفل بمقدار ٨,٧٥ رطل
ماء ١٣٥٠ د	قرقة ١٥ د
بصل ٢٣٠ رطل	سكر ١٣٠٠ د
ثوم ٢,٧٥ د	ملح طعام ٣٠٠ د
فلفل أحمر ٢,٧٥ د	جوز الطيب ٢,٠٦ د

وتلخص طريقة التحضير في خلط التوابل جيداً ببعضها وتعبئتها في كيس من القماش السميك ووضعها داخل إناء كبير للتسخين ، ثم يضاف إليها المقدار الكامل للماء والبصل والثوم و٢٠٠ لتر من الخل ، ويغلي المخلوط لمدة قصيرة من الوقت ، ثم يضاف إليه القدر الباقي من الخل والمقدار الكامل من السكر والملح ، ويترك المخلوط يوماً كاملاً أو أكثر (لمدة لا تتجاوز الأسبوع الواحد) حتى يتم تبيل الخل واكتساب نكهة التوابل ، فيرشح ويعد للعمل ، ثم يؤخذ ٣٨٠٠ لتر من اللب المصني للطماطم ويركز إلى نحو من ١٥٠٠ لتر (أى حتى تبلغ كثافته ١,٠٦) ، ثم يضاف إلى اللب (قبل أن تبلغ كثافته القيمة السابقة مباشرة) نحواً من ٤٢٥ لتر من الخل المتبل بعد ترشيحه ويترك المخلوط بعد ذلك يغلي دقيقتين أو ثلاث ، ثم ينقل مباشرة إلى آلات للتصفية النهائية لازالة ما قد يحتويه من الألياف الخشنة أو الأجسام الصلبة الدقيقة الغريبة . ثم تعبأ المادة الناتجة وهى الطماطم الحريفة داخل أواني زجاجية ، وتبلغ كثافتها عادة نحواً من ١,١٢ ، ويفضل حفظها بعلج بنزوات الصوديوم .

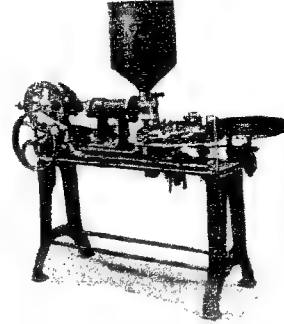
ثانياً — طماطم حريفة جيدة (Choice Catsup) : وتركيبها كالآتي :

خل مركز بمقدار ١٢٠٠ لتر	فلفل أحمر بمقدار ٣ رطل
بصل ٥٠٠ رطل	قرنفل ١٩ د
ثوم ٦ أرطال	قرقة ٢٥ د
جوز الطيب ٤,٥ رطل	

وتلخص طريقة التحضير في خلط المواد السابقة جيداً ببعضها ويغلي مخلوطها ببطء ساعة كاملة ، ثم يترك اثني عشر ساعة يرشح في نهايتها ، ويسخن المخلول المرشح مع قدر من السكر زنته ٢٠٦٠ رطلاً ومقدار من الملح زنته ٦٠٠ رطلاً ، ثم يترك المخلوط المتكون ليبرد ، ويؤخذ ٢٣٠٠

وفضلاً عن ذلك يمكن اختيار كثافة اللب (الذى لا يقل مقدار المواد الصلبة الذائبة به عن ٢٥ ٪) بملى ملحقة صغيرة بعينة منه وقلها بعد أن تبرد ، فيدل عدم انزلاقها على بلوغها تلك الدرجة من التركيز على الأقل ، كذلك يدل احتفاظ العينة بسطحها المجدب بعد أن تبرد على ارتفاع درجة تركيزها ، كذلك يمكن تقدير كثافة السائل المرشح بإيدرومتر مناسب ، ويقتصر هذا الاختبار على الصلصة التى لا يتجاوز مقدار محتويها من المواد الصلبة الذائبة عن ١٥ ٪.

١٢ — التعبئة : وتستخدم في ذلك آلات



آلة لتعبئة عجينة الطماطم

لللب مزودة بأنابيب (لمرور الصلصة) تنتهى بصمامات للتعبئة وأنابيب للتسخين حتى تتم التعبئة في درجة لا تقل عن ١٩٠° فرنسية ، (وبستعاض بذلك عن التسخين الابتدائي) ويجب تسخين اللب المركز في أواني مفرغة الهواء إلى تلك القيمة بعد بلوغه النقطة النهائية المناسبة من التركيز .

١٣ — القفل والتعقيم : تقفل العلب

مباشرة بعد التعبئة ثم تعقم في درجة ١٠٠° مئوية لمدة نصف ساعة للعلب حجم ثمرة ١ .

وساعة ونصف للعلب حجم ثمرة ١٠ . باستخدام أجهزة التعقيم من النوع المحدود الحال من المقلبات . وتخفض المدة السابقة في حالة التعقيم داخل أجهزة من النوع غير المحدود المزود بمعدات للتقليب .

الإنتاج : ويتوقف مقداره على عدة اعتبارات رئيسية تشمل : صنف الثمار المستخدمة ، ونوع العجينة الناتجة ، وطريقة الصناعة ؛ وينتج الطن الواحد من ثمار الطماطم الطازجة نحواً من ٨٠٠ رطلاً من اللب الذى يحتوي على ٤,٣ ٪ تقريباً من المواد الصلبة الذائبة ، ويكني هذا المقدار لاتاج ٥٤٠ رطلاً تقريباً من عجينة تحتوي على ١٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة ، أو ٢٩٠ رطلاً تقريباً من عجينة تحتوي على ٢٤ ٪ من هذه المواد ، أو ١٩٠ رطلاً من عجينة تحتوي على ٢٧ ٪ منها .

ثالثاً — الطماطم الحريفة :

وهي مخلوط من اللب المصني لثمار الطماطم المركز إلى كثافة قدرها ١,٠٦ ، وتوابل تكسبه

واحدة منها للحصول عليها بالقدر الذى توجد به في ثمار الطماطم الطازجة .

ولقد شرح ( William Weston ) في مجلة الجمعية الطبية الأمريكية فائدة عصير الطماطم في مقاومة مرض الاسقربوط في الأطفال ، وأن في تناولهم لكمية منه تعادل ضعف ما يتسببهم تناوله من عصير البرتقال يحدث بهم حالات من الاضطرابات المعدية ، فضلاً عن ارتفاع مقدار ما يحتويه من أملاح الحديد والمنجنيز والنحاس عن عصير البرتقال .

وعلى العموم يرجع الفضل الأول في صناعة عصير الطماطم خلال السنين الأخيرة إلى البحث العلمى ، ثم إلى العناية المنظمة ، ولما كانت فائدة عصير الطماطم تنحصر فقط في فيتاميناته فان كل ايهال طفيف أثناء تحضيره يؤدي إلى فقد قيمته الغذائية الحيوية ، ولذلك يبذل أصحاب المعامل عناية دقيقة للحفاظ على صفات مادته الناتجة . وذلك كالآتي :

( ١ ) توفير الأسباب الصحية ، وعوامل التهيئة . والإضاءة الطبيعية في معامل الحفظ .

( ٢ ) نظافة موارد المياه ، وسهولة تصريف المياه المستهلكة .

( ٣ ) انتخاب ثمار جيدة خالية من عوامل الفساد .

( ٤ ) القيام بعمليات العصر والحفظ في وقت وجيز لا يتجاوز دقائق قليلة ، حتى لا يتعرض الفيتامينات للتلف .

( ٥ ) استخدام آلات وأدوات حالحة للعمل سهلة التنظيف ، وأن يكون سطحها المعرض للامسة العصير خالياً من معادن الحديد أو النحاس أو البرونز ، حتى لا يتغير لون العصير أو يكتسب طعماً معدنياً غير مقبول .

( ٦ ) خفض مدى تعرض العصير للهواء الجوى عند التحضير منعاً لتأكسد الفيتامينات . ويعرف عصير الطماطم المعبأ في العلب الصفائح ، بأنه العصير الطبيعي غير المركز المتكون من السائل المستخرج بالعصر من ثمار الطماطم الطازجة الناضجة والمحتوى على مقدار صغير من اللب .

طريقة التحضير : وتتلخص فيما يلي :

( ١ ) انتخاب الثمار الطازجة ( ٢ ) التجفيف ( ٣ ) العصر ( ٤ ) الخض

( ٥ ) التلج ( ٦ ) التعبئة ( ٧ ) التعميم ( ٨ ) التبريد والتخزين .

١ - انتخاب الثمار الطازجة : يحصل عصير الطماطم بعد انتاجه جميع الصفات المميزة للثمار الطازجة . وتتوقف خواصه على طريقة الصناعة ذاتها ، وقد يسمح في صناعة بعض المنتجات الأخرى للطماطم باستخدام ثمار غير ممتازة في صفاتها الطبيعية اعتماداً على طريقة الصناعة ، غير أن صناعة عصير الطماطم تمتنع ذلك ، إذ يمثل العصير الناتج الصفات الثرية الحقيقية للثمار ، ولذلك يقتصر

لتراً من لب مصفى من الطماطم ، ويركز إلى حجم قدره ٦٧٥ لتراً تقريباً ، ثم يمزج جيداً بمقدار ١٨٠ لتراً من الخل المتبل ، ثم يسخن المخلوط حتى الغليان ويترك يغلي دقيقتين إلى ثلاث ، وينقل إلى آلات التصفية ثم يعبأ مباشرة في الأواني الزجاجية ويضاف إليه قبل التعبئة قدر مناسب من ملح بنزوات الصوديوم .

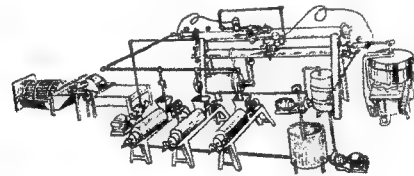
ثالثاً - طماطم حريفة جيدة (Choice Catsup) : وتركيبها كالآتي :

لب طماطم مكشّف بمقدار	٣٠٠	لتر	قرنفل	بمقدار	١	رطل
بصل	١٠٥	رطل	جوز الطيب	١	١	رطل
نوم	١	١	مسحوق بذور الخردل الأسود	١	١	رطل
فلفل أحمر	١	١	قرقة	١	١	رطل

وتتلخص طريقة التحضير في خلط المواد السابقة (عدا لب الطماطم المكشّف) ببعضها جيداً . وتعبئة مخلوطها داخل كيس من القماش السميك ثم ينقل اللب المكشّف الطماطم إلى إناء كبير ويوضع بداخله الكيس ويسخن حتى الغليان ويترك يغلي نصف ساعة ، ويضاف إليه عند انتهائها ٣٥ رطلاً من السكر و ٢٠ لتراً من الخل المركز ، ثم يسخن المخلوط ثانية ويغلي لمدة نصف ساعة أو أكثر حتى تبلغ كثافته نحواً من ١,١١٥ فيضاف إليه ١٨ رطلاً من الملح ونصف رطل من بنزوات الصوديوم لحفظه ، ثم يترك المخلوط بعد ذلك يغلي خمس دقائق . ويرفع الكيس وينقل المخلوط المتكون إلى آلة التصفية النهائية لازالة بقايا الألياف الخشنة والأجسام الصلبة الدقيقة الغريبة عنها . ثم يعبأ بعد ذلك في الأواني الزجاجية .

رابعاً - عصير الطماطم :

تزداد الأهمية الغذائية لعصير الطماطم سنة بعد أخرى ، نظراً لما تحويه من الفيتامينات



رسم تفصيلي في معمل لموضع الآلات والمعدات المتعلقة بصناعة عصير الطماطم

A و B و C . وذلك رغم أن تيسر الحصول عليها من كثير من المواد الغذائية الأخرى ، غير أنه يندر وجود هذه الفيتامينات مجتمعة في مادة غذائية واحدة مما يقتضى استخدام أكثر من مادة

العصير ، وتراعى الاذابة ببطء منعاً لامتزاج العصير بالهواء .

٦ - التعبئة : ثم يعبأ العصير في علب من الصفائح أو زجاجات بآلات آلية ، وتعتبر درجة حرارة العصير كاملاً مهم يجب مراعاته عند التعبئة ، ويجب ألا تقل عن ١٨٥° فرنسية لطرده الهواء . وتقوم الطرق الحديثة بتعبئة العصير تحت تفريغ هوائى ، وهو بلا شك اتجاه صالح للحفظ على الصفات الحيوية للعصير .

٧ - التعقيم : تختلف المدة اللازمة لتعقيم عصير الطماطم المعبأ في العلب باختلاف حجم العلب ودرجة حرارة العصير عند التعبئة ، وبين الجدول الآتى الفترات اللازمة لتعقيم عصير الطماطم الذى تم تعبئته في درجة ١٨٠° فرنسية وهو : -

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التعقيم
نمرة ١	٢١٢° فرنسية	٥ دقائق
٢	٢١٢°	١٠
١٠	٢١٢°	٢٠ دقيقة

وذلك عند التعقيم في أجهزة غير محدودة تحت الضغط الجوى ومزودة بمعدات للتقليب . وتضاعف الفترات السابقة عند التعقيم بأجهزة محدودة خالية من معدات التقليب .

٨ - التبريد والتخزين : ثم يبرد العلب مباشرة في الماء البارد لايقاف فعل التسخين . والحفاظة على خواص العصير . ولاتمام عملية التعقيم : ثم ترفع من الماء . وترك لتجف في الهواء وتخزن بعد ذلك في أماكن مبردة .

### الوقائيات البكتريولوجية لمنتجات الطماطم :

تعرض ثمار الطماطم تبعاً لنوعها وتركيبها الكيميائى والطبيعى للإصابة بكثير من الفطريات والخمائر . والبكتريا أثناء نموها الحضرى . أو داخل معامل الحفظ . ويدل ارتفاع عدد الفطريات في عينة من منتجاتها بعد الحفظ على شدة إصابة الثمار بالفطر أثناء النمو الحقل . أو بسبب تسهمها عند النقل . أو تولدها بها خلال بعض العمليات الأولية للحفظ . كالاستخدام آلات للفرز أو حوامل خشبية أو أحواض التركيز ملوثة بها . كإيدل ارتفاع عدد الخمائر والبكتريا إلى تعرضها للتخمر والتلوث البكتريولوجى داخل المعامل ، بسبب الإهمال في إتباع عمليات الحفظ حال ورودها . أو استخدام آلات أو أدوات ملوثة وغير نظيفة .

على عصر الثمار المتأخرة الصلبة الحالية تماماً من عوامل الفساد البكتريولوجى وخصوصاً الفطريات . وتستخدم في تحضير العصير أنواع كثيرة من الثمار والعبرة في تحضيره هو المذاق ، ولذلك يمزج غالباً عصير عدة أنواع للحصول على طعم مقبول .

٣ - التجويز : ويتلخص في ثلاث عمليات رئيسية هي : الفرز . والغسيل . وإزالة الأجزاء الخشنة . وقد سبق شرحها . ويجب أن تزداد عناية الصانع بها في هذه الصناعة إذ توقف عليها صفات العصير الناتج ويؤدى كل إهمال بسيط في أدائها على الوجه الكامل الدقيق إلى إتلاف صفاته .

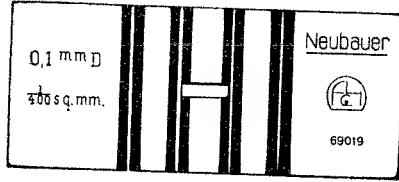
٣ - العصر : وتستخدم في ذلك آلة السيكلون ( Cyclone ) ، وهي آلة مستطيلة الشكل تحوى على اسطوانة معدنية ذات مسام ضيقة تحرك بداخلها مضارب لضغط الثمار خلال ثقب الاسطوانة . ولاعداد اثمار للعصر تسخن إلى درجة لا تزيد عن ٣٥° - ٤٠° مئوية لطرده جزء من الهواء . أو تعصر اثمار مباشرة على البارد . وقد تعرض الفيتامينات في هذه الحالة للتلف بفعل الأكسدة لوجود الهواء .

ويوجد فيتامين A في الألياف الحمراء للحم الثمار . ولذلك تودى التصفية الدقيقة إلى تقليل مقداره بالعصير الناتج . ويتعرض فيتامين B للأكسدة بفعل الهواء الجوى تحت تأثير عوامل خاصة أثناء الصناعة لا يمكن التغلب عليها . ولا يتعرض فيتامين C الموجود بثمار الطماطم للأكسدة في وجود الهواء الجوى مع ارتفاع الحرارة . ولقد ثبت أن تكثيف عصير الطماطم تحت الضغط الجوى العادى إلى خمس حجمه الأصلى . وأن تكثيفه تحت تفريغ هوائى إلى خمس حجمه الأصلى لا يؤدى إلى إلحاق ما يحتمى من هذا الفيتامين طالما كل إجراء هذه العملية في وسط غير معرض للهواء . فإذا ازداد تعرضه للهواء فإن درجة تركيز الفيتامين فيه تأخذ في النقص .

٤ - الحظ ( Homogenization ) : ويختصر الغرض منها في مزج السائل الراق ليطأظم بآلة الأحرار له لتكوين قوام مناسب للعصير . ويجب أن يكون الحظ كائناً لمنع انفصال جزئية عن بعضهما وتكون سائلين منفصلين . وتشاهد هذه الظاهرة في العصير المعبأ في زجاجات حيث يعنى في هذه الحالة اللب الأحمر السائل الراق المنفصل . لاحاطة فقاعات هوائية دقيقة بأجزاء اللب . وفضلاً عن ذلك يعمل الحظ على تحسين طعم العصير الناتج وإكسابه لنكهة خاصة لا تتوفر في العصير الخام ، ولا داعى لحض عصير الطماطم المعد للتعبئة في العلب الصفائح . إلا أن بعض المعامل تقوم بذلك لتحسين طعمه .

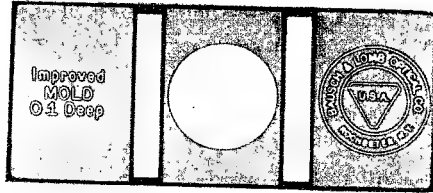
٥ - التبيح : يفضل إضافة قدر يسير من الملح للعصير بواقع ٤ - ٦ أرطال لكل ١٠٠ لتر أثناء تسخينه وإعداده للتعبئة . والغرض من هذه العملية هو تحسين طعم

(ب) خلية ثوما — زائيس: المعدة لتقدير عدد الأحياء الدقيقة بالدم (Thoma-Zeiss Blood Counting Cell) وتوجد منها أنواع معدة لتقدير عدد الأحياء الدقيقة في المواد الغذائية .



خلية ثوما — زائيس لتقدير عدد الأحياء الدقيقة

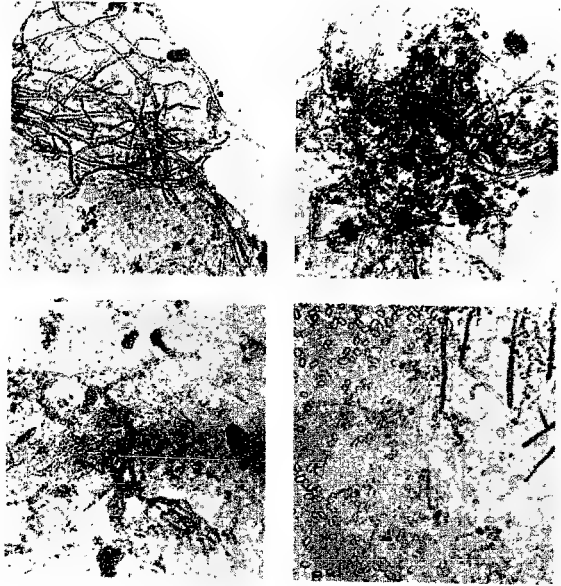
(ج) الخلية ذات السطح المرتفع هوارد (Howard Mounting Cell): ولا تختلف عن الخلية السابقة إلا في خلو سطحها الوسطى (الذى يبلغ قطره ١٩ ملليمتر) بالضبط من التقسيم .



الخلية ذات السطح المرتفع هوارد

طريقة تقدير عدد الفطريات هوارد: تنظف خلية هوارد وغطاؤها الزجاجي جيداً ، ثم توضع نقطة صغيرة من العينة المختبرة بطرف مطواة صغيرة على السطح المرتفع للخلية ، ثم يوضع الغطاء عليها بحذر وتضغط العينة بين سطحي الخلية والغطاء بحيث ينظم توزيع العينة على السطح المرتفع للخلية وحتى يتيسر التمييز بين المواد الصلبة غير الذائبة وهيئات الفطر . ويجب مراعاة عدم انفصال السائل المحمل بالمواد الصلبة الذائبة وانسيابه عن منطقة السطح المرتفع ، ثم توضع الخلية الزجاجية في الميكروسكوب وتختبر تحت قوة مكبرة قدرها ٩٠ مرة . ويراعى تعديل طول الأنبوبة الحاملة للعدسة العينية بحيث تبلغ مساحة الحقل الميكروسكوبي نحو ١ ١/٢ ملليمتر مربعاً على السطح المرتفع للخلية ، ثم تحرك الخلية تحت الميكروسكوب عدة

ونظراً لما تتطلبه الصناعات الغذائية من مواد غذائية طازجة مكتملة النضج خالية من جميع أسباب التلوث البكتريولوجي . ونظراً لصعوبة تقدير هذه الخواص في منتجات الطماطم على وجه خاص لطبيعة تحضيرها وصناعتها ، وضع بعض الباحثين طرق مناسبة لبيان مدى صلاحية هذه المنتجات للاستهلاك الغذائي على أساس صفاتها البكتريولوجية وأهمها :



نوع من فطريات خي ثوت طماطم ومنتجاتها

أولاً — طريقة هوارد (Howard Method): وهى الطريقة المعترف بها في الولايات المتحدة . ولقد وضعها (Howard) و (Stephenson) وعمل بها رسمياً منذ عام ١٩١١ وتتلخص فيما يأتى :

الأدوات : (١) ميكروسكوب يحتوى على عينية وشيئيات عديمة اللون تغطى قوة مكبرة قدرها ٥٠٠، ١٨٠، ٩٠، ٥٠ مرة .

مرات لاختيار خمسين موضع منها على الأقل ( وقد يتطلب ذلك إزالة العينة واستخدام عينة أخرى من المادة المختبرة مرة أو أكثر ) ، وتلاحظ الهيفات الموجودة بالعينة ويقدر عدد الحقول الملوثة بالفطريات . ويعتبر الحقل ملوثاً عند زيادة طول الهيف الواحدة عن سدس قطر الحقل ، ثم تقدر النسبة المئوية للحقول الملوثة ، وتعتبر كل عينة تحتوي حقولها الميكروسكوبية أكثر من ٥٠ ٪ من الفطريات كإدانة ملوثة يجب إعدادها وعدم تسويقها .

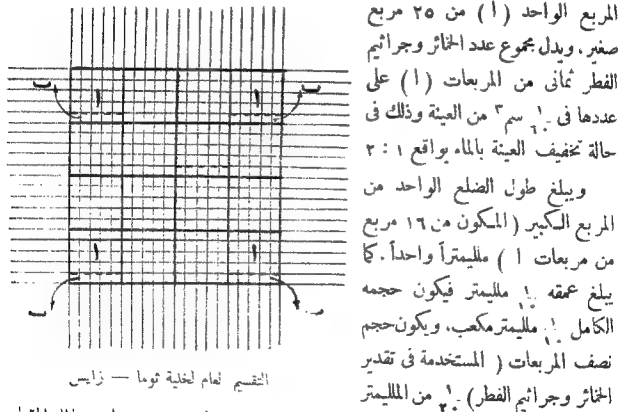
طريقة تقدير الخنازير والجراثيم لحوارد : ينتخب مخبار مدرج حجم ١٠٠ سنتيمتر مكعب من النوع ذى السدادة ثم يملأ بششرين سنتيمتراً مكعباً من الماء المقطر . وتضاف إليها عشرة سنتيمترات مكعبة من العينة المراد اختبارها ثم تمزج العينة بالماء جيداً بالتحريك الشديد لمدة ١٥ — ٢٠ ثانية . ويراعى في العينات المكثفة كصلصة الطماطم استخدام ٨٠ سنتيمتر مكعب من الماء . وعشرة سنتيمترات مكعبة من مثل هذه العينات ، كذلك تخفف العينات شديدة التلوث تبعاً للنسبة الأخيرة ، وقد تتطلب بعض حالات خاصة كشدة التركيز المتأخر زيادة درجة التخفيف . ثم تسكب العينة المخففة ١٠٠ مرجحاً جيداً داخل كأس مناسب ، وتغطف الخلية جيداً ( خلية ثوما — زايس ) ثم تقب العينة داخل الكأس وتترك بعد التقلب ٣ — ٥ ثواني . ثم تؤخذ منها عينة بطرف مطواة صغيرة وتوضع في منتصف التقسيم الوسطى للخلية . وتغطى بالنظاء بحيث ينظم توزيع العينة على سطح القرص مع عدم السماح بأنسياب العصير المحمل بالماء الصلبة الدائبة عن منطقة التقسيم الوسطى للخلية . ثم توضع الخلية تحت الميكروسكوب وتترك بدون تحريك لمدة لا تقل عن ١٠ دقائق . ثم يبدأ بتقدير عدد الأحياء بقوة مكبرة قدرها ١٨٠ مرة . ويكتفى بتقدير عدد الخنازير وجراثيم الفطر في نصف سطح التقسيم للخلية ، أى الموجودة في ثمانى مربعات كبيرة من التقسيم العام لها ، ويتكون كل مربع كبير من ٢٥ مربع صغير . ويراعى عدم تقدير عدد الأحياء الراكدة على محور واحد لمربعين متلاصقين إلا مرة واحدة منعاً للخطأ .

وبدل عدد الخنازير وجراثيم الفطر الناتج على عددها في ١/٢ ملليمتر مكعب من العينة في حالة تخفيف العينة ثلاث مرات (بإضافة ٢٠ سنتيمتر مكعب من الماء إلى ١٠ سنتيمترات مكعبة من العينة) . ويلاحظ ضرب عدد الخنازير والفطر ( الناتجة عن عينة مخففة بواقع ٨٠ سم<sup>٣</sup> من الماء لكل ١٠ سم<sup>٣</sup> من العينة ) في الرقم ٣ للحصول على عددها في الحجم السابق من العينة .

تقدير عدد البكتريا لحوارد : وتستخدم العينة ذاتها المحضرة لتقدير عدد الخنازير وجراثيم الفطر في تقدير عدد البكتريا ، على أن تترك العينة لمدة ١٥ دقيقة بعد التحضير وقبل البدء بعملية التقدير ،

وتستخدم قوة مكبرة قدرها ٥٠٠ مرة ، ثم يقدر عدد البكتريا الموجودة بخمسة مربعات صغيرة من التقسيم ، وتكرر هذه العملية عدة مرات مع ملاحظة تغيير موضع المربعات حتى تمثل العينة المختبرة ، ثم يؤخذ متوسط عددها في المساحة الواحدة المكونة من خمسة مربعات ، ويضرب العدد الناتج في القيمة ٢٤٠٠٠٠٠٠ في حالة تخفيف العينة ثلاث مرات ، وفي القيمة ٧٢٠٠٠٠٠٠ في حالة تخفيف العينة تسع مرات . ويمثل حاصل الضرب عدد البكتريا في السنتيمتر المكعب الواحد من العينة .

الشرح الحسنى لطريقة حوارد : تبين الخطوط الرفيعة الموضحة على الرسم التقسيم العام للخلية ثوما — زايس ، وتبين المربعات المرموز إليها بالحرف ( أ ) الأقسام المستعملة لتقدير عدد الخنازير وجراثيم الفطر ، كما تبين المستطيلات ( ب ) الأقسام المستعملة لتقدير عدد البكتريا ، ويتركب



التقسيم العام لخلية ثوما — زايس

ويرجع السبب في استخدام العامل الحسنى ٢٤٠٠٠٠٠٠ أو ٧٢٠٠٠٠٠٠ إلى أن المربع الواحد من ( أ ) يحتوى على خمسة مستطيلات ، أى أن المربع الكبير العام يحتوى على ٨٠ مستطيل . ولما كان حجم المربع الكبير العام يعادل ١/٢ ملليمتر مكعب . فإن حجم المستطيل الواحد يكون  $\frac{1}{80} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{160}$  من المليمتر المكعب الواحد ، ولما كانت العينة تخفف ثلاث مرات بإضافة



قدر حجمها من الماء ، فيكون حجم العينة في المستطيل الواحد هو  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  من المليتر المكعب الواحد .

عيوب طريقة هوارد : وتختصر فيما يأتي :

( ١ ) عدم صبغ العينات المختبرة وضعف القوة المكبرة المستخدمة ، مما يمنع التمييز الواضح بين الأنسجة النباتية وهيئات الفطر الملوثة لها .

٢ — صعوبة التمييز بين خلايا البكتريا الكروية وبقايا الأنسجة الممزقة ، والاكتفاء لهذا السبب بتقدير عدد البكتريا العسوية فقط دون الكروية التي قد تكون ذات علاقة كبيرة بفساد منتجات الطماطم .

٣ — عدم دقة التدليلات المتعلقة بالطريقة ، كمدى تحريك ، ومزج العينة ، وتخفيفها ، ونظافة الحلبة ، وحجم العينة المستخدمة في الاختبار ، ومدى تعقيم الحلبة وخلاتها .

٤ — استخدام معاملات حساسة عديدة .

٥ — تقدير عدد الخثار وجراثيم الفطر معاً لصعوبة التمييز بينهما .

٦ — عدم التمييز لدى تلوث العينة بالفطر .

مزايا طريقة هوارد : وتختصر في تأثيرها على صنف ثمار الطماطم المعدة للحفظ ، والآلات المستخدمة في صناعتها وتهديبها للطرق العملية المتعلقة بانتاجها ، ولقد كانت عاملاً مهماً بالزعم من عيوبها العديدة في تقديم صناعة منتجات الطماطم من الوجهة الصحية في جميع البلدان التي أخذت بها ، وخصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية .

ثانياً — طرق أخرى تنسب للباحثين فينسنت ( Vincent ) ، وميلر ( Miller ) ، وغيرها وقد وضعت لمداركه أخطاء طريقة هوارد بصيغ غشاء رفيع من العينات للتمييز بين الأحياء الدقيقة ، ولم تعترف بها رسمياً الهيئات المشتغلة بصناعة منتجات الطماطم .

## خضروات متنوعة

### أولاً — الفول المرمسى :

وهو غذاء يتميز بطابعه المصرى الصميم ، محبوب لدى الطبقات المختلفة للشعب ، ولعل أول من قام بتعبئته داخل العبء الصفيح هو الخواجه أميل عيد صاحب مطاحن الدقيق بمصر القديمة إبّان الحرب العظمى ( ١٩١٤ — ١٩١٨ ) ، كما قام قسم البساتين منذ سنوات قليلة بتعبئته أيضاً داخل العبء ونجح في ذلك نجاحاً كبيراً ، وتتلخص طريقة قسم البساتين في تدمير الفول

على نار هادئة لمدة تتراوح بين ٨ — ١٢ ساعة ، ثم تعبئته داخل العبء بعد التصفية مع إضافة محلول ملحي إليه أو زيت أو سمن وتعقيمه في درجة حرارة قدرها ٢٤٠ ° فرنيت لمدة ٩٠ دقيقة ، وقام قسم الصناعات الزراعية بكلية الزراعة عام ١٩٣٩ بتجارب عدة لتدمير الفول داخل العبء مباشرة ونجح في ذلك ، وهي طريقة مستنبطة عن الطريقة البلدية للتدمير التي تنحصر في تعبئة الفول داخل قدور من الفخار وإضافة ماء إليه وفقل فوهاها جيداً ثم نقلها إلى الأفران المعدة لها ( المستوفد عند العامة ) ، فتدفن القدور داخل القمامات ثم تشعل فتحترق في مدة تقرب من أربع ساعات ، ثم تترك القدور داخل رمادها حتى الصباح حيث يتم تدمير الفول . وتتلخص طريقة كلية الزراعة في انتخاب جوب الفول الصعدي المتميزة باكتال التضخ وامتلاء الجوب والتلون بلون أبيض مائل للصفرة الخفيفة ، ثم تغسل جيداً بعد فرزها وتعبأ داخل العبء بواقع ١٥٠ جراماً ( ثلث رطل ) لكل عبء ( حجم ثمرة ٢ ) ، مع إضافة ماء وزيت ( بواقع عشرة جرامات لكل عبء ) وملح في حالة الرغبة في التدمير فقط ، أما في حالة إعداد الفول للاستهلاك المباشر فيضاف إليه مقدار من عصير الطماطم والماء والمواد الآتية :

اسم المادة	النسبة المئوية تعبأ لحجم المحلول	اسم المادة	النسبة المئوية تعبأ لحجم المحلول
سمن	٣	ثوم	٠.٧
بصل	٥	جيلاتين (أو عسل نحلين اللون)	٠.٥

ثم تعبأ العبء بالمحلول في درجة الغليان ، وتغقل مباشرة قفلاً مزدوجاً ، وتعقم في درجة قدرها ٢٤٠ ° فرنيتية لمدة أربع ساعات ، ثم تبرد جيداً داخل ماء بارد .

### ثانياً — اللوبيا المجازة :

تستخدم جبوب النوع المعروف بالأزمرلى ، وتغرز جوبه جيداً ثم تغسل وتنقع داخل ماء دافئ تبلغ حرارته ١٣٠ ° فرنيتية لمدة ١٢ ساعة ، مع تغيير الماء واستبداله بقدر آخر من وقت إلى وقت ، حتى يتيسر إزالة الطعم النعش منها وتلين أنسجتها الصلبة ، ثم ترفع من ماء النقع وتعبأ داخل عبء من الصفيح حجم ثمرة ٢ بواقع ٢٠٠ جرام لكل عبء ، ويضاف إلى الجبوب داخل العبء محلول مغلي من حساء العظام وعصير الطماطم بنسبة قدرها ١ : ٢ ، ويحضّر حساء العظام بغلي عظام القصبة والزند في الماء مدة من الوقت ، ثم يضاف للعب مزيج مغلي من السمن والبصل والثوم والملح ، وتغقل العبء مباشرة قفلاً مزدوجاً وتعقم في درجة

البحر الأبيض المتوسط وخصوصاً حول جزيرة سردينيا، وعلى الشاطئ الاطلانطي لاسبانيا، والبرتغال، وفرنسا. ويمكن في الواقع إطلاق هذا الاسم على أنواع أخرى من السمك على أن تتوفر فيها صفات وحجم السردين الحقيقي، ولذلك قد يطلق على سمك النجعة الصغير، وعلى بعض الأسماك الأخرى قبل بلوغها، ومثاله النوعان (Sprat) و (Brisling)، ويرف السردين الانجليزي باسم (Clupea Pilchardus) وذلك في حالة عدم تجاوز السنتين أو الثلاث من عمره. وباسم (Pilchards) إذا زاد عن ذلك.

ولقد اقررت الفرنسيون في عام ١٩١٢ بحق التمتع باطلاق اسم السردين على النوع المعبأ في بلادهم، وذلك بمقتضى حكم قضائي، ولكن كثيراً ما تستخدم البلدان الأجنبية هذا الاسم وتعبه بكلمة تدل على كونه معبأ في بلادها حتى لا تقع تحت طائلة القانون، محاولة منها في استخدام اسم السردين وإطلاقة على أنواع السمك المستخرجة من بحارها والمعبأة في بلادها. ويتميز السردين الحقيقي باكتساء جسمه بقشور ذات لون مائل للاخضرار حول النصف العلوي منها، وامتداد خط دقيق أزرق اللون على ظهرها. وقشور فضية اللون حول النصف السفلي منها.

وتعتبر عملية صيد السردين من أدق العمليات وخصوصاً إذا كان معداً للحفاظ في العلب، وتستخدم لصيده مراكب شراعية صغيرة الحجم، ويراعى عند تقريغ شحنة الشباك المستخدم للصيد عدم الامساك بالسردين باليد. ومن المعتاد وضع طعم للسردين في الشباك مصنوعاً من بقايا بعض الحيتان المملحة، ويجمع السردين من الشباك الكبيرة تستخدم شبك صغيرة الحجم يدوية. ويجب منع السردين من التخطب بالشباك حتى لا تلتف صفاتها، ويبدأ في صيد السردين المعد للعبئة في العلب في الصباح الباكر ويستمر في صيده إلى ما قبل الظهر. فتوقف عملية صيده ويشحن توأ بمراكب بخارية إلى معامل الحفظ التي تقام لهذا الغرض بالقرب من شواطئ صيده، وينقسم السردين المصري إلى صنفين هما:

١ - السردنية البرومة وتعرف باسم (Sardinella aurita): وهو نوع مهاجر ينطلق في قطعان كبيرة الحجم. يظهر في البحر الأبيض بعد مرور أسبوعين إلى خمس من بلوغ مياه الفيضان إليه، ويكون في مبدأ ظهوره تحيل الجسم ومنهك، لوضعه للبيض خلال الصيف عدا قليل منه يصل مصب النيل وهو ممتلئ الجسم، ويمجدد ظهور السردين أمام مجرى النيل بأخذ في التغذية بشدة متناهية على النباتات الدنيئة المحمولة بواسطة طمي النيل. وعلى الديا توما البحرية والجنجربيات الدقيقة المتكثرة في ذلك الوقت عند مصب النيل بسبب انطلاق المقادير الهائلة من مياه النيل إلى البحر الأبيض، وسرعان ما يسمن السردين ويمتلئ جسمه ويكبر في

٢٤٠٠ فرنيتية لمدة ساعتين، ثم تبرد تبردا فجائياً في الماء البارد، ويبين الجدول الآتي مقدار المواد المستخدمة في تحضير اللوبيا المعبأة في العلب الصفيح:

الوزن بالكيلوجرام اللوبيا الجافة	الماء المعظم	الحساء ٣	عصير الطماطم ١,٥	السمن ١٩٠	البصل ٤٠٠	الثوم ٣٠	الملح ١٠٠	عدد العلب
٢,٤٨	٠,٥٤	٥	٣	١,٥	١٩٠	٤٠٠	٣٠	١٠٠
١٣								

### ثالثاً - الفاصوليا الجافة:

وتتبع خطوات العمل المبينة في الحالة السابقة مع استعمال المقادير الموضحة فيها أيضاً، وتعقم العلب مدة ثلاث ساعات ثم تبرد فجائياً في الماء البارد مباشرة.

### رابعاً - ورق العنب:

وتتلخص طريقة حفظه في جمع الأوراق الخضراء اللينة التي لم تفقد نضرتها، بشرط ألا يتجاوز قطرها ثمانى سنتيمترات. ثم تفرز وتغسل جيداً بالنقع في الماء عدة مرات، ثم ترتب فوق بعضها في مجموعات (كفوف) يتراوح عدد الأوراق بالمجموعة الواحدة بين ٥٠-٦٠ ورقة، وتجمع الأعناق في ناحية واحدة ثم تلف المجموع على لفائف أسطوانية (اصابع) وترتبط بخيوط رفيعة من خوص النخيل ثم تسلق في ماء مسخن لدرجة الغليان لمدة دقيقة واحدة. وتغسل في الماء بعد ذلك لازالة آثار ماء السلق، ثم يحل رباط المجموع وتعبأ الأوراق داخل علب حجم بمرة ٢ بنحو ١٠٥ ورقة (٢٥٠ جرام تقريباً). ويضاف إليها محلول ملحي بواقع ٢٤٠ سنتيمتر مكعب قوة ٣٤٪ من الملح (١٤ سالومتر) و ٠,٥٪ من حامض الستريك ثم تسخن العلب ابتدائياً لظرد الهوام لمدة خمس دقائق، وتقلل بسرعة ثم تعقم لمدة نصف ساعة في درجة ٢١٢° فرنيتية. وتبرد بعد ذلك مباشرة في الماء ثم تترك لتجف. وتخزن في أمان حتى مهواة حتى التسويق.

### حفظ السردين.

السردين واسمه العلمي (Sardinella Sp.) نوع من الأسماك يعرف بهذا الاسم لانطلاقه في قطعان كبيرة حول شواطئ جزيرة سردينيا الكاتنة في جنوب فرنسا، ويكثر وجوده في

الحجم حتى يبلغ حده الأقصى خلال نوفمبر ، ثم ينقص مقداره بالتدريج بمجرد انتهاء النيل . ويندر وجوده في المياه المصرية بعد أواخر يناير . وبذلك يبلغ طول موسم صيد نحواً من خمس شهور إلى خمس ونصف ، أى من نحو منتصف أغسطس إلى أواخر يناير بخلاف النوع الثانى الذى يبدأ ظهوره فى أكتوبر ، وينتهى فى أواسط يناير ، وفى الواقع فإن طول موسم كلا هذين النوعين يتوقف إلى حد كبير على مدى ارتفاع فيضان النيل وميعاده وعلى عوامل كيميائية وطبيعية معينة ترتبط بهذا الموضوع ارتباطاً وثيقاً . وعند انتهاء موسم تغذية بالمياه المصرية ( أمام الدلتا ) يأخذ بعد ذلك فى الرحيل والهجرة نحو المناطق الشرقية من البحر الأبيض المتوسط ، ويبلغ الطول المتوسط للسردية الواحدة من هذا النوع عند اكتمال الفجر فى موسم التغذية أمام الدلتا نحواً من ١٨ ستيماً ، والوزن نحواً من ٧٠ جراماً ، ويكون هذا النوع نحواً من ٨٠ ٪ من مجموع السردين الموجود بالشواطئ المصرية .

٢ - السردية المفطرة وتعرف باسم (Sardinella eba) ويضخ من أطوار حياة هذا النوع فى كونه أكثر استيطاناً بالمياه المصرية عن النوع السابق وبوجوده بمياه أقل عمقاً عن الآخر . ويبلغ موسمته فى المتوسط نحواً من أربع شهور تبدأ فى أكتوبر وتنتهى بأواخر يناير . ولا يعيش على انفراد بل مختلطاً مع جماعات النوع الأول ، ويكون نحواً من ٢٠ ٪ من مجموع مقدار السردين الموجود بالمياه المصرية . ويبلغ فى المتوسط طوله الكامل فى موسم تغذية أمام الدلتا نحواً من ١٤ ستيماً . ووزنه فى المتوسط ٣٥ جراماً . ويختفى بعد انتهاء موسم تغذية أمام الدلتا لمدة تتراوح بين ٣ - ٤ أشهر ، ثم يظهر بعد ذلك فى المياه الشرقى بالاسكندرية . ولا يزيد مقداره فيها عن عشرين مركب للصيد . ويتميز فى هذه الفترة برداء صفاته وبلوغه حداً من التوجيى للرحيل إلى مياه أكثر عمقاً للتوالد ، ويبلغ طوله المتوسط فى هذه الحالة نحواً من ١٤,٥ ستيماً ووزن قدره ٢٨ جراماً ، وقد تختلط معه مقدار ضئيل للغاية من النوع الأول الذى يبلغ طوله فى هذه الحالة نحواً من ١٧ ستيماً فى المتوسط و٥٢ جراماً فى الوزن . مناطق السردين فى القطر المصرى : يوجد السردين الصالح للحفظ فى العلب والتعليق فى البحر الأبيض المتوسط فى المنطقة الواقعة بين رشيد ودمياط ، أى أمام الدلتا . وذلك فى موسم التغذية كما مر الذكر ، وأصلح المناطق لإقامة معامل الحفظ هى دمياط حيث يشتهر فى مهاجرة السردين من الغرب إلى الشرق ، ولا يصلح سردين البحر الأحمر للحفظ بنائاً ولا قيمة له ، لأن هذا البحر جذاباً بأحيائه المائية إذا قورن بالبحر الأبيض ، نظراً لطبيعته الجغرافية ، وعدم اتصاله بأنهار تصب فيه وتنقل إليه الأحياء المائية التى تشملها مجموعة البلاكتون ، وهى الأحياء التى تعتبر أساس الحياة البحرية .

المقدار الموجود من السردين فى المياه المصرية : يبين الجدول الآتى المقدار الموجود من السردين فى البحر الأبيض ( تبعاً لما صيد منه ) ونسبته المئوية لمجموع الأسماك البحرية المصادة ، قيمته بالجنيه المصرى ، وذلك خلال المدة المنحصرة بين عامى ١٩٢٦ و ١٩٣٥ وهو :

تاريخ السنة	مقدار السردين بالطن	المقدار الاجامى للأسماك البحرية بالطن	النسبة المئوية للسردين عند مقارنته بالمقدار الاجامى للأسماك البحرية	قيمة السردين بالجنيه المصرى
١٩٢٦	٧٧٠	٣٤٣٥	٢٢,٤	—
١٩٢٧	١٧٠٠	٤٧٧٠	٣٥,٦	—
١٩٢٨	٣٢٢٠	٦٥٢٠	٥٧,٢	—
١٩٢٩	٢٩٣٨	٦٦٢٦	٤٤,٣	—
١٩٣٠	٧٨٦٧	١٣٧٠٨	٥٧,٤	١٦٧٧٣١
١٩٣١	٣٨٢٦	١٠١٥٢	٣٧,٦	٥٢٠٠٣
١٩٣٢	٥٠٤٢	١٠١٤٤	٤٩,٧	٦١٩٦٦
١٩٣٣	٦١٩٠	١١٤٠٧	٥٤,٢	١٠٧٥٧٩
١٩٣٤	١٢٠٥٥	١٦٦٥٧	٧٢,٣	٢٢٤٤٢٢
١٩٣٥	٥١٩٥	٩٦٦٨	٥٣,٧	٦٧٥٢٧
نحوست السردى	٤٨٨٠,٣	٥٢١٨,٧	٤٨,٤	١١٣٥٣٨

تاريخ صناعة حفظ السردين فى العلب : يرجع ذلك إلى عام ١٨٣٤ عندما تمكن الفرنسيون من حفظه بنانت (Nantes) لأول مرة ، ثم نقلت الصناعة لانجلترا ، ومنها للولايات المتحدة م ١٨٧٥ . وأشهر البلدان المشغلة بصناعتها فى الوقت الحاضر هى فرنسا والبرتغال وأسبانيا السويد والترويج والولايات المتحدة وانجلترا واليابان .

خطوات عملية الحفظ : وتتلخص فيما يلى :

١ - الحصول على السردين الطازج : الأصل فى الحصول عليه صيده بواسطة مراب راعية صغيرة الحجم معدة لهذا الغرض ، وتستخدم فى الوقت الحاضر سفن تجارية غيرة لنقل السردين بعد صيده بسرعة إلى معامل الحفظ القائمة على الشواطئ . حتى لا يتعرض ساد ، ويجب أن يتم نقل السردين إلى المعامل بعد صيده فى مدة لا تتجاوز ست ساعات . ويتبع صيادو السردين على الساحل الشرقى لأمريكا طريقة خاصة حيث يقيمون قبل مهاجرة

السردين إلى مناطق التغذية حفاظاً بحرية داخل البحر تعرف باسم (Weirs) ، ثم يهاجمون السردين أثناء انطلاقه في جماعات حتى يتم تسريبه إلى داخلها ، ويتركونه فيها فترة من الوقت حتى يتم هضم غذائه فيصيدهونه بعد ذلك بالشباك كالمتاد ؛ ويراعى عند الصيد بذل العناية الكافية للحفاظ على أنسجة السردين ومنع تصادهم بالشباك ، وعدم الاسمك به باليد ، واستخدام شباك صغيرة ذات شكل مخروطي لتقله من الشباك الكبيرة إلى سفن الشحن ؛ كذلك يراعى عند شحته من وضعه في طبقات غير عميقة حتى لا يتشم جسمه الرقيق ، ويفضل لذلك تقسيم مخزن السفينة الناقلة له إلى أقسام صغيرة لمنع انزلاق الموجود منه في الطبقات العلوية ، حتى لا تهشم أنسجته أثناء النقل إلى معامل الحفظ .

ويتم في المتاد صيد السردين في الصباح المبكر ، حتى يتسنى البدء بحفظه قبل الظهر ، وفي حالة تعذر النقل السريع يحاط بمقدار يناسب من ملح الطعام حتى لا يمرض للفساد .

٢ — التسيل : ينسل السردين بمجرد وروده إلى معامل الحفظ ، وتستخدم لذلك آلات ذات رشاشات لإزالة ماء البحر ، وما قد يكون ملتصقاً به من الأدران أو الكائنات البحرية الدقيقة ، وتجري بعض المعامل على طريقة أخرى للتسيل لتلخص في غسيل السردين أثناء حمله من سفن الشحن إلى أحواض التليج ، ويكثر استخدامها في المعامل المرفقة عن سطح البحر . وفي هذه الحالة تؤدي الآلات الناقلة (Sluices) عمليتي النقل والتسيل في وقت واحد .

٣ — تجييز السردين : وتلخص في تقطيع رؤوسه وإزالة أعضائه الداخلية ، وتستخدم في أداء هذه العملية مقصات كبيرة صلبة السلاحين حادتيهما ، وتزال الأحشاء بالضغط البسيط على جانب السردين فتفصل السلسلة العظمية والأحشاء وتخرج عند موضع اتصال الرأس بالجسم . وتؤدي هذه العملية إلى تلاقى أسباب التلوث عند التليج بسبب ما قد يوجد من المواد التي لم يتم هضمها ، فضلاً عما تؤدي إليه هذه العملية من إنقاص حجم السردين وتسهيل عمليات تحضيره للتعبئة ونقله وزيادة السعة العملية لحجر التجفيف ، ويبلغ مقدار الفقد نحو ٢٨ ٪ .

٤ — التليج : ينقل السردين بعد تجهيزه إلى أحواض للتليج معبأة بحلول ملحي مركز تراوح درجة تركيز الملح فيه بين ٢٠ إلى ٢٥ ٪ ، ويترك السردين فيه حتى يتم تصلب أنسجته الرخوة بانفصال الرطوبة الزائدة بأنسجته ، وتختلف الفترة اللازمة لقام تصلب الأنسجة بين نصف ساعة إلى ساعتين ، وفي المتوسط ٤٥ دقيقة ، وتتوقف على حجم السردين ونوعه وحالته العامة .

٥ — التفريد : وتلخص في نقل السردين بعد تليجه وغسله إلى آلة التفريد ، لتوزيع وترتيب السردين في صواني غير عميقة مصنوعة من الشبك المتين تعرف بصواني التفريد ، ويبلغ

المسطح الأفقي لكل منها نحواً من ٩٠ سنتيمتراً طولاً ، و٥٥ — ٦٠ سنتيمتراً عرضاً ، وسعتها نحواً من ١٠٠ سردينية كاملة أو ١٢٥ سردينية مجهرة ، ويراعى عند رص السردين على الصواني الحذر من تلامسه ببعض منها لالتصاقه عند التجفيف ، وتجنّب أنسجته السطحية عند فصله .

٦ — الانضاج : وتلخص في وضع الصواني على حوامل ناقلة ذات عجلات ودفعها بعد ذلك إما إلى :

(أ) حجر البخار حيث تترك معرضة لفعل البخار الحى داخلها لمدة تراوح بين ٥ — ١٥ دقيقة ، ومنها إلى حجر التجفيف حيث تعامل بتيار ضعيف من الهواء الساخن تبلغ درجة حرارته نحواً من ١١٠° فرنهيتية ، وتترك داخلها حتى يتم طرد جميع الرطوبة الزائدة من السردين ، وتتراوح مدة التجفيف بين ساعة إلى ساعتين ، وتستخدم هذه الطريقة بكثرة في كل من البرتغال وأسبانيا .

(ب) أو إلى آلات القلي حيث تعلق الصواني في حوامل معدنية متحركة داخل أحواض مستطيلة مملأ بالزيت (عادة زيت بذرة القطن) ، ويسخن إلى درجة ٢٤٠° فرنهيتية ، وتتراوح طول مدة القلي بين ٤ — ٦ دقائق للسردين الصغير ١٠ — ١٢ دقيقة للسردين الكبير ، ثم يعامل السردين بعد ذلك بالبخار الحى ( كما قد لا يعامل ) ، ثم يترك ليبرد لمدة ٦ — ١٢ ساعة ( طول الليل عادة ) ، وتستخدم هذه الطريقة في فرنسا ويرجع إليها الفضل في امتياز طعم السردين الفرنسي عن سواه .

٧ — التعبئة : ثم ينقل السردين إلى مناضد التعبئة حيث يقوم عمال مدرّبون بإزالة القدر الزائد من الذبول تبعاً لأحجام العلب ، وتم هذه العملية بإيد العاملة ويرص السردين داخلها بالتبادل بحذر وعناية حتى يحتفظ بمظهر مقبول عند فتح العلب ، ويضاف إليه زيت طازج ( ويفضل زيت الزيتون الجديد ثم زيت القطن الجديد ) ، كما قد يضاف إليه وخصوصاً للأصناف المختلفة منه صلصة خردل ، أو صلصة طماطم ، أو محلول مخفف من الخل المثل ، وتراعى إضافة الزيوت أو المحاليل بعد تسخينها إلى درجة ٢٠٠° فرنهيتية .

٨ — قفل العلب : ثم تقفل العلب مباشرة وخصوصاً الصغيرة منها في الحجم بدون تسخينها ابتدائياً ، ويكتفى في هذه الحالة بإضافة الزيت أو المحلول الساخن إلى درجة ٢٠٠° فرنهيتية إلى السردين بعد تعبئته في العلب ، كذلك قد تسخن العلب تسخيناً ابتدائياً مناسباً بعد أن تقفل قفلاً غير محكم ثم تتم عملية القفل بعد انتهاء عملية التسخين .

٩ — التعقيم : تعقم العلب بعد القفل مباشرة في أجهزة خالية من مددات للتغلب تبعاً للقواعد الآتية :

ب - تمرات

1. Beattie, H.; Tomatoes for Canning and Manufacturing, U.S.D.A., Bull. No. 1233, 1935.
2. Cheffet, H. et M<sup>me</sup> Panouse - Pigeaud, M.L.; A Propos de la présence de plomb dans les conserves de sardines; Bull. No. 6.; Lab. De Recherches, Etab. J.J. Garnaud, Forges De Basse-Indre; (1938).
3. Cruess, W.V., Fong, W. Y., and Liu T.C.; The Role of Acidity in Veg. Canning; Hilgardia, Vol. 1, No. 13; 1925.
4. Cruess, W.V., and Christie, A.W. Home Canning; Univ. of Calif; Cir. No. 276., (1932).
5. Culpepper, C.W., and Moon, H.H.; Composition of the Developing Asparagus Shoot in Relation to its Use as a Food Product and as a Material For Canning; U.S.D.A.; Bull. No. 462; (1935).
6. Fyler, H.M., and Manchesian, J.T.; Effect of Storage on Leaching of Minerals and Nitrogen from Asparagus and Peas During Cooking; Hilgardia, vol. II, No. 7, (1938).
7. Hirst, F., and Adam, W.B.; Varieties of Fruits For Canning; Univ. of Bristol; (1936).
8. Hirst, F., and Adam, W.B.; The Factory Inspection of Canned Fruits; Univ. of Bristol, (1932).
9. Hirst, F., and Adam, W.B.; The Canning of Green Peas; Univ. of Bristol; (1932).
10. Lemon, J.M.; Developments in Refrigeration of Fish in the United States; U.S.D.A., Inv. Rept. No. 16; (1932).
11. Lumley, A., and Reay, G.A.; The Handling & Stowage of White Fish at Sea; Dept. of Sci. and Ind. Research, Food Investigation; (1929).
12. Mc Cue, C.A., and Pelton W.C.; Tomatoes for the Canning Factory; Delaware College, Bull. No. 101; (1913).
13. Magoon, C. A., and Culpepper, C. W.; Scalding, Precooking, and Chilling as Preliminary Canning Operations; U.S.D.A. Bull. No. 1265; (1924).
14. Marsh, G. L.; Buffering Action of Non-Acid Vegetables, Hilgardia, Vol. II, No. 7; (1938).
15. Moon, H. H., and Culpepper, C.W.; Varietal Suitability of Peaches for Preserve Making and Factory Affecting the Quality of the Product; U.S.D.A.M. Circ. No. 375; (1935).
16. Nichols, P. F.; Canning Quality of Irrigated Peaches; Univ. of Calif., Bull. No. 479; (1929).

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التعميم
١ رطل	١٠٠° مئوية	١ ١/٢ ساعة
١ رطل	١٠٠°	١ ١/٢
٢ رطل	١٠٠°	٢
للاحجام التي تزيد عن ذلك	١٠٣° - ١١٥° مئوية	١ ١/٢ - ٢ ١/٢ ساعة

- ١٠ - التبريد والتخزين : تغسل العلب المغفلة بمحلول قلوئي ساخن مع الدلك بفروش مناسبة . لازالة آثار المواد الدهنية ، وتغسل ثانية بماء بارد ، ثم ترك لتجف بعد أن تبرد وتخزن في أماكن موهبة .
- الإنتاج : يكتن الكيلوجرام الواحد من السردين المصري ثعبنة نحواً من أربع علب سعة نصف رطل . وثلاث سعة ثلاث أرباع الرطل . ويقدر ثمن الكيلوجرام الواحد من السردين بنحو ١٢ - ٢ قرشاً .

المراجع

١ - كتب

1. Canning Trade; A Complete Course in Canning, U.S.A.
2. Campbell, C.H.; Campbell's Book, Canning, Preserving and Pickling; (1937).
3. Chenoweth, W.W.; Food Preservation; (1930).
4. Cruess, W.V.; Commercial Fruit & Vegetable Products, (1938).
5. Cruess, W.V., and Christie, A.W.; Laboratory Manual of Fruit and Vegetable Products; (1922).
6. Cruess, W.V.; Home and Farm Food Preservation; (1925).
7. Hill, J. M.; Canning, Preserving and Jelly Making; (1930)
8. Knox, C.; Office and Factory Manual for Fruit and Vegetable Canners; (1924).
9. Lee, J. A.; How to Buy and Sell Canned Foods; (1926).
10. Malcolm, O.P.; Successful Canning and Preserving, (1930).
11. Morris, T.N.; Principles of Fruit Preservation; (1933).
12. Tanner, F.W.; The Microbiology of Foods; (1932).
13. Woodcock, F.H., and Lewis, W.R.; Canned Foods and the Canning Industry, (1938).

(١٤) عمد على كتاب : صناعة حفظ الفواكه والخضروات ومحتابها (١٩٣٩) .

4. Ditto ; Tin Plate and Tin Cans in the United States; Bull. No. 4.
5. Diito ; Fer Blanc et Conserves en France; Bull. No. 5.
6. The National Canners Association (Washington, D.C., Canners Directory.)
7. State of Calif. Dept. of Agr. (Sacramento) ; The California Canned Fruit Standardization (Act. of 1925—Amended 1929).
8. U.S.D.A., Descriptions of Types of Principal American Varieties of Tomatoes, Bull. No. 160, (1933).
9. The University of Bristol, The Fruit & Vegetable Preservation, Res. Station, Campden, Gloucestershire, Great Britain, Annual Reports.

### ٥ — مجلات

1. Eddy, W.H., and Gurin, C.Z. ; Canning Tomato Juice without Vitamin C Loss : The Canner, June 3, 1933.
2. Ford, W.J. ; The Sorting of Tomatoes ; The Canner, August 8, 1931.
3. Harrison, W.H. ; The Processing, Cooling & Storage of No. 10 Cans of Peas ; The Canner ; April 15, 1933.
4. Ditto ; Processing Canned Tomatos ; The Canner ; Jan. 23, 1932.
5. Kertesz, Z.I. ; Inactivating the Respiration of Cannery Peas by Heat ; The Canner ; Feb. 25, 1933.
6. Mac Gillivray, J.H. ; Tomato Color Effected by Sterilization Temperature ; Canning Age, June 1932.
7. Ditto ; Color and Total Solids Measurements of U.S. Tomato Grades ; The Canner ; July 18, 1931.
8. Pitman, G. ; Study of Peach Peeling Solutions ; Western Canner and Packer ; Oct. 1928.
9. Smith, M.E. ; Factors which Affect the Quality of Canned Tomatoes : Fruit Prod. Jour. & Amer. Vin. Ind. ; Nov. 1935 & August 1936.

17. Saby (El), M.K. ; Dietetic Value of Certain Egyptian Food Fishes ; Rapports et Procès-Verbaux Des Réunions, Vol. VIII, Commission Intern. Pour L'Exploration Sci. De La Mer Méditerranée.
18. Saby (El), M.K. ; A Chemical Study of the Egyptian Sardinella, Ministry of Commerce and Industry, (1937).
19. Saywell, L.G. ; and Cruess, W.V. ; The Composition of Canning Tomatoes ; Univ. of Calif. ; Bull. No. 545 ; (1932).
20. Stanley, L. ; and Steinbarger, M. C. ; Home Canning of Fruits, Vegetables, and Meats ; U.S.D.A. Bull. No. 1762 ; (1936).
21. Starr, G. E. ; Growing Peas for Canning Factory ; Michigan State College, Ext. Service, Bull. No. 83 ; (1930).

- (٢٢) إدارة أبحاث المصايد ، معلومات عامة عن المصايد المصرية والاشتراف العلمى عليها ، (وزارة التجارة والصناعة ) ، (١٩٣٦) .
- (٢٣) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، تعبئة سوق الطليون في العلب الصفح ، سلسلة الأبحاث العملية ( قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة ) ، رقم ٥ ، (١٩٤٠) .
- (٢٤) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، حفظ البسه الخضراء في العلب الصفح ، سلسلة الأبحاث العملية ( قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة ) ، رقم ١ ، (١٩٣٧) .
- (٢٥) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، تعبئة الحضر الجافة في العلب الصفح ، سلسلة الأبحاث العملية ( قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة ) ، رقم ٣ ، (١٩٣٩) .
- (٢٦) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، حفظ السردن في العلب الصفح ، سلسلة الأبحاث العملية ( قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة ) ، رقم ٦ ، (١٩٤٠) .
- (٢٧) حسين فوزى ، تقرير عن مصايد القطر المصرى في عام ١٩٣٣ — إدارة أبحاث المصايد ، (وزارة المالية ) ، (١٩٣٦) .
- (٢٨) حسين فوزى ، البعار وأحيائها والقبعة المعراية لمراسبتها — إدارة الأحياء المائية والصايد — ( وزارة التجارة والصناعة ) ، (١٩٣٦) .
- (٢٩) مصطفى رياض عثمان ، الصناعات الزراعية — المؤتمر الزراعى الأول ، (١٩٣٦) .
- (٣٠) مهران فتحي ، صناعة الصلصة في مصر — المؤتمر الزراعى الأول ، (١٩٣٦) .
- (٣١) وسنجهم — ف. ج. ، وصفات منزلية لحفظ الطماطم — نصرة رقم ١٢ ، ( قسم البساتين ووزارة الزراعة ) ، (١٩١٦) .

### ٥ — نصيرات تصدرها هيئات مختلفة

1. Canners League of California (San Francisco) ; Specifications for California Canned Fruits.
2. The Canning Trade ; Almanac of the Canning Industry.
3. The International Tin Research and Development Council ; Tin Plate and Canning in Great Britain ; Bull. No. 1.

الوجه الكافي لطرد الهواء والغازات ، كما قد يرجع أيضاً إلى تغير ارتفاع الأرض عن مستوى البحر وانخفاض الضغط الجوي بالتالي .

٢ — العلب المتنفخة بغاز الايدروجين ( Hydrogen swells ) : وتتميز بتولد غاز الايدروجين لتفاعل المواد الغذائية المعبأة في العلب مع معدنها ، وتعرض المواد الخضية فقط المعبأة لهذا النوع من الفساد ، وتتميز بصلاحيها التامة للتغذية وترجع أسباب تكون غاز الايدروجين إلى العوامل الآتية :

( أ ) ارتفاع الحوضه بالمواد الغذائية المعبأة .

( ب ) استعمال المواد الورنيشيه العازلة في دهان الجدران الداخلية للعلب .

( ج ) وجود مواد كيميائية كالكبريتات تعمل على تنشيط عملية التآكل ، وخصوصاً عند ارتفاع الحوضه بالمواد الغذائية المعبأة بالعلب ، ونظراً لوجود الكبريت بمعظم المحاليل الكيميائية المستخدمة في مقاومة الحشرات والأمراض الفطرية وتعرض التآكل بالتآكل للتآكل به ، فإن هذا العنصر يتحول بفعل القوة المخترقة لتآكل معدن العلب إلى كبريتور ايدروجين ، ويكسو الجدران الداخلية للعلب بطبقة سوداء ، ويكسب المواد المعبأة طعماً غير مرغوب ، ويساعد على تولد غاز الايدروجين . ويكفي وجود هذا العنصر بمقدار جزئين في المليون في المواد الغذائية المعبأة لاتلاف طعمها وخواصها ولتوليد غاز لايدروجين ، ولا تمنع المواد الورنيشيه رسوب الكبريت ، وتنحصر الطريقة الوحيدة للتخلص منه في غسيل التآكل جيداً ، وقد تحتوي بعض المواد الغذائية غير الخضية كالخضروات على عنصر الكبريت ، ولذلك يفضل تعبئتها داخل علب مبطنة بأنامل (C) لمقاومة تأثير الكبريت . وتحتوي هذه المادة على مقدار ضئيل للغاية من أحد أملاح الزنك التي تتميز بعدم صلاحيتها للانتشار داخل المواد الغذائية بالعلب . والتي تعمل أيضاً على حماية السطح المعدني حيث تقوم بتكوين مركب عديم اللون والتأثير بكسو السطح الداخلي للعلب عند ملاستها للغازات الكبريتية ، ويفضل على العموم تحاشي المركبات الكيميائية المحتوية على الزنك في حالة تعبئة الفاكهة لصلاحيتها للذوبان ولتوليد منتجاتها . غير أن مقدار هذا التلوث ضئيل للغاية وغير ضار بالصحة . وتحرم عادة التشريعات الغذائية استخدام .

( د ) تخزين العلب الصفح المعبأة بالمواد الغذائية وخصوصاً الخضية منها في مخازن غير مهواة ، ويؤدي ارتفاع درجة حرارتها إلى شدة تآكل معدن العلب وتفاعله مع أحماض المواد الغذائية المعبأة بها .

( هـ ) عدم تبريد العلب تبريداً كافياً بعد التعميم .

( و ) وجود مواد صلبة صالحة لامتصاص أملاح القصدير تعمل على إزالته عن معدن

## الباب السابع

فساد المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفح ، تآكل معدن العلب ، الحالات التفصيلية للفساد الكيميائي للفاكهة والخضروات ، الفساد البكتريولوجي للمواد الغذائية المعبأة بالعلب ، الترموفيلس ، اختبار العلب المعبأة بالمواد الغذائية .

### فساد المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفح :

تعرض المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفح خلال الفترة المنحصرة بين عمليتي التعبئة والاستهلاك لكثير من عوامل الفساد التي تؤدي إلى تلفها ، وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما :

( أ ) الفساد الناتج عن التفاعلات الكيميائية ( الفساد الكيميائي ) .

( ب ) الفساد الناتج عن الأحياء الدقيقة ( الفساد البكتريولوجي ) .

ويتغير تبعاً لذلك الشكل الخارجي للعلب الصفح المعبأة بالمواد الغذائية ، ويتوقف مداه على نوع ومدى فساد المواد المعبأة ، وحجم العلب ، ونوع معدنها ، وعلى كثير من الاعتبارات الأخرى . وتنحصر الأنواع المختلفة لفساد العلب الصفح أو محتوياته من المواد الغذائية فيما يأتي :

١ — العلب المتنفخة ( Swells ) : وتتميز بانبعاج طرفيها للخارج لتكون بعض الغازات داخلها بفعل الأحياء الدقيقة ، وإذا ضغط على الطرفين المنتفخين فانهما يستردان شكلهما ثانية بعد دفع الضغط . وتتميز المواد الغذائية المعبأة في هذه الحالة بعدم صلاحيتها للتغذية ، وقد تكون سامة في حالات معينة وخصوصاً عند توفر الظروف المناسبة لنمو باسيلوس البوتولينس ولافراز توكسيناته السامة .

وترجع غالباً أسباب انتفاخ العلب المعبأة بالمواد الغذائية غير الخضية إلى اعتبارات بكتريولوجية ، في حين ترجع أسباب انتفاخ العلب المعبأة بالمواد الغذائية الخضية إلى عوامل كيميائية تنحصر في تفاعل أحماضها مع معدن العلب وتكوين غاز الايدروجين . ولذلك لا ينتمي هذا النوع من الانتفاخ إلى هذا القسم ، كذلك قد ترجع أسباب انتفاخ العلب في هذه الحالة إلى ملئ العلب الصفح ملئاً تاماً حتى نهاياتها بمواد غذائية غير مستحقة ، مع عدم القيام بعملية التسخين الابتدائي على

الصلب فتعرض الطبقة الأخيرة إلى فعل أحماض المواد الغذائية مؤدية إلى تولد الأيدروجين .  
( ز ) تسخين العلب الصفح تسخيناً ابتدائياً غير كافٍ يؤدي للاحتفاظ بحجم مناسب من غاز الأوكسجين عند التقليل ، ويعمل الأخير بالتدرج إلى إزالة القصدير عن الصلب الذي يتعرض إلى أحماض المواد الغذائية .

( ح ) ملء العلب ملئاً تاماً يؤدي إلى انتفاخ العلب الصفح المعبأة بالمواد الغذائية الحضية عند توفر إحدى العوامل السابقة بسرعة شديدة عند تكون أى حجم من الغاز .

٣ — العلب المتنفسة ( Breathers ) : وتميز العلب الصفح في هذه الحالة بعدم إحكام قفلها مما يساعد على تسرب الهواء إليها ، وقد تكون المواد الغذائية المعبأة معقمة لقيام الحلقة الرخوة ( Can gasket ) المحيطة بحاقي الغطاء والقاع من الداخل بترشيح الهواء المار إليها ، وتميز العلب المتنفسة بانخفاض تفرغها الهوائي عن القدر المعتاد .

٤ — العلب اللولبية ( Springers ) : وتميز العلب الصفح في هذه الحالة ب بروز أحد طرفيها أو كليهما بروزاً قليلاً بفعل الأحياء الدقيقة ، أو بسبب تفاعلات كيميائية ، أو لعدم القيام بعملية التسخين الابتدائي تبعاً للقواعد المتبعة . أو إلى تهيئة المواد الغذائية باردة ، وعندما تحزن مثل هذه العلب في محال دافئة فإن الغاز الذي تحتوى عليه هذه العلب يتمدد ويبرز أحد طرفيها أو كلاهما للخارج ، وتنتأ حالة مماثلة تماماً لذلك عند عدم إحكام قفل العلب مما يؤدي إلى تسرب الهواء إليها وإلى فقد تفرغها الهوائي .

٥ — العلب المقلوبة ( Flippers ) : وتميز العلب الصفح في هذه الحالة ب بروز طرفيها إلى الخارج عند ضربها بشدة على حاجز صلب ، ويرجع سبب تلفها إلى عدم القيام بعملية التسخين الابتدائي على الوجه المناسب ، أو لفقد تفرغها الهوائي .

ملحوظة : يصعب التمييز بين العلب المتنفسة واللولبية والمقلوبة ، ولتمييز بينها ترفع درجة حرارة العلب فتتحول العلب المقلوبة إلى علب لولبية ، ثم تتحول إلى علب متنفسة لتغير الضغط الداخلي عند ارتفاع درجات الحرارة . ويجب أن يلاحظ أن العلب المتنفسة تحتوى غالباً على مواد غذائية تالفة لا تصلح للتغذية بتاتاً ، في حين أن العلب اللولبية والمقلوبة قد تكون محتوياتها سامة أو غير سامة . ولذلك يفضل إعدام المواد الغذائية المعبأة في هذه الحالات الثلاث .

٦ — العلب المنكمشة ( Buckled Cans ) : تتميز العلب الصفح في هذه الحالة بتكسر في استقامة هيكلها الاسطواني وخصوصاً بالقرب من طرفيها ، لتصادمها بحجم صلب ، أو لعدم كفاية تسخينها ابتدائياً لطرد الهواء . ولزيادة تعقبها عن الحد المناسب ، وتعرض عادة علب نمرة ١ إلى هذه الحالة من التلف عند تبريدها فجأة بعد التعميم ، وخصوصاً إذا كانت درجة حرارة التعميم

توجب رفع ضغط البخار داخل جهاز التعميم عن مقدار الضغط الجوي المعتاد ، ولذلك يفضل تبريد مثل هذه العلب تحت ضغط تتناقص قيمته بالتدرج حتى تتساوى مع قيمة الضغط الجوي .

٧ — حوضه المواد الغذائية المعبأة مع احتفاظ العلب بنظرها الخارجي ( Flat sour ) : وتميز هذه الحالة بتلف المواد الغذائية المعبأة في العلب الصفح بكتريولوجياً ، لنمو بعض أنواع البكتريا المحبة للحرارة ( الترموفيلس ) فيها ، وبصاحبها تكون أحماض بداخلها مع احتفاظ العلب بشكلها الخارجي ، وتكتسب المواد الغذائية في هذه الحالة طعماً حمضياً قد تصاحبه رائحة ضعيفة ، وتميز الحضرات بكونها أكثر المواد الغذائية عرضة لهذا النوع من الفساد ، وترجع أسباب الفساد في هذه الحالة إلى تعرض المواد الطازجة للتلوث ببكتريا الترموفيلس . أو إلى إهمال العناية بعمليات الحفظ ذاتها ، وعدم توفر الشروط الصحية بالآلات والمعدات المستخدمة ، وبقيت ذلك القيام بتعبئة الحضرات في أقصر وقت ممكن عملياً بعد التقطف ، والعناية بحفظها .

٨ — العلب الراشحة ( Leakers ) : وتميز العلب في هذه الحالة برشح حمولها وتضخمه على الجدران الخارجية للعلب ، تبعاً للأسباب الآتية :

- ( أ ) الخطأ في قفل طرف المصنع للعلب ( القاع ) .
- ( ب ) الخطأ في قفل طرف معمل الحفظ للعلب ( الغطاء ) .
- ( ج ) الخطأ في صناعة هيكل العلب .
- ( د ) تكون ثقب في العلب لتأكلها من الداخل أو لصدها من الخارج
- ( هـ ) تمزق العلب بفعل ضغط غازي شديد داخلها ، ناشئ عن تحلل المواد الغذائية المعبأة بكتريولوجياً ، أو عن تفاعل أحماض المواد الغذائية مع معدن العلب وتولد غاز الأيدروجين .

### تأكل معدن العلب الصفح :

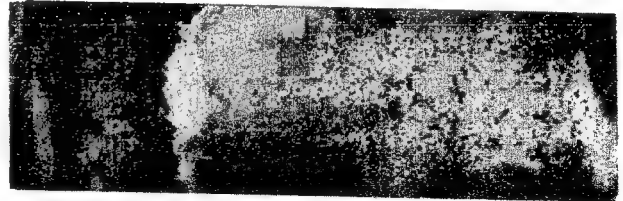
تعرض العلب الصفح المعبأة بالمواد الغذائية إلى انفصال القصدير المبطن لطبقات الصلب المستخدم في صناعة جدرانها وتفاعل أحماض المواد المعبأة معها ، وتعرف هذه الحالة بالتآكل ، وتيسر مشاهدة الطبقات المتآكلة بالعين المجردة ، وتظهر للرأى قطبات منتظمة لامعة اللون ناشئة عن تآكل طبقات الصلب بعد انفصال القصدير عنها ، وهو المعدن الذي يكسب العلب الصفح لونها السنجابي ، ويعتبر تآكل معدن العلب الصفح يكون أهم أنواع التلف الذي يتعرض له المواد الغذائية المعبأة ، والذي يؤدي إلى كثير من المتاعب الصناعية والحائز المالية للشغل بصناعتها ، وهي حالة كيميائية كهربائية ( Electro Chemical Process ) ، تتضمن تغير الحالة المعدنية المنفردة إلى الحالة الأيونية الذاتية أو بالعكس .



بعض العوامل المؤدية لتآكل معدن العلب الصفيح المستخدمة في حفظ المواد الغذائية :  
١ - غاز الأكسجين : ويوجد عند وجوده داخل العلب مع معدن العلب ، أو مع المواد الغذائية المحفوظة ، أو مع غاز الأيدروجين .



ميكروسكوب لاختبار معدن العلب الصفيح



تآكل معدن العلب الصفيح

٢ - درجات حرارة التسخين الابتدائي والتعقيم : تعمل درجات الحرارة المرتفعة على زيادة تآكل معدن العلب على شرط وجود غاز الأكسجين أو آثار منه ، ولما كان من المستحيل لتخلص التأم من غاز الأكسجين ، فإن معدن العلب يتعرض للتآكل دائماً ، ويتوقف مقدار ذلك على طبيعة عمليات الحفظ ، ونوع المادة الغذائية المعبأة .

٣ - التحريك : يعمل التحريك ( ولو كان بسيطاً ) على زيادة مدى التآكل .  
٤ - درجة الرطوبة الموجودة في الهواء المحيط بسطح المعدن : وترتبط ارتباطاً وثيقاً مع كمية غاز الأكسجين الموجود فيه .

٥ - درجة اللزوجة للمادة المحفوظة وعلاقتها بكمية غاز الأكسجين وانتشار الأحماض .

٦ - تركيز المواد الصلبة الذائبة وترتبط باللزوجة وتضع الحرارة .

٧ - تركيز الحموضة .

٨ - مساحة سطح المعدن المعرض للهواء .

٩ - مدى نعومة السطح الداخلي لمعدن العلب وخلوه من الانبعاجات .

١٠ - مدى امتلاء العلب .

١١ - تركيب معدن العلب : فالعلب المصنوعة من معادن متوافقة أقل عرضة للتآكل عن العلب المصنوعة من معادن متنافرة .

١٢ - تركيب المواد الغذائية : تساعد بعض المواد الكيميائية كيميائيات الأنتوسيانين وأحماض الأمين والأزونات وخطافها على التآكل .

١٣ - وجود عوامل مؤكسدة .

١٤ - وجود الأحياء الدقيقة المكونة للغازات داخل العلب بعد التخزين  
التلوث المعدني للبيوت الغذائية المعبأة في العلب الصفيح : ترجع الأبحاث الهامة الخاصة بالتلوث المعدني للبيوت الغذائية المعبأة في العلب الصفيح الناشئة عن تفاعل مركباتها الكيميائية مع الجدران الداخلية للعلب الصفيح إلى أوائل القرن الحادي ، ولم تظهر التحليلات الكيميائية المختلفة إلا آثاراً لا تذكر من الصلب ملوثة للبيوت الغذائية المعبأة في العلب ، ويرجع تآكل الصلب في هذه الحالات إلى تفاعل أحماض المواد الغذائية مع معدن العلب الصفيح



خدوش بسطح لوح من الصفيح

وإحداثه لحالة تعرف ( بالثقب البقيق ) ، تنشأ عنها ثقبوب دقيقة لا ترى بالعين المجردة ، تؤدي إلى إزالة الغطاء القصديرى المبطن لسطح طبقات الصلب ، ولا تسبب المقادير الذاتية من الصلب والملوثة اللوادر الغذائية المعبأة داخل الصلب تسمما بل على العكس تكون أملاحاً حمضية للحديد عند تفاعلها مع أحماض الفاكهة ، وهى مركبات تتميز بفوايدها الحيوية . ولعل القصدير هو أكثر المعادن التى اهتمت ببحثها أكثر الهيئات المشتغلة بصناعة الحفظ .

ولعل بحث ( Buchanan & Schryver ) فى هذا الشأن الذى تقدم به هذان العالمان إلى الحكومة البريطانية فى عام ١٩٠٨ كان أولى هذه الأبحاث . ولقد ذكرا فى بحثهما أن المقدار الأقصى من هذا المعدن الذى يمكن السحاح به ملوئاً للوادر الغذائية دون أن يسبب تسمماً يجب ألا يتجاوز ٢٨٦ جزء فى المليون ( أى ٠,٢٨٦ جرام فى الكيلوجرام الواحد من المواد الغذائية ) .

ولقد قامت محطة تجارب حفظ الفاكهة والحضر بمدينة كندن بإنجلترا ، خلال الستين الأخيرة ، باختبار بضع آلاف من اللاب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية ، ووجدت بها مقدار قدره ٣٥ جزء فى المليون فى المتوسط من معدن القصدير ملوئاً للوادر الغذائية المعبأة بالصلب الصفيح العادية ( غير المبطن بمادة الوردنيش ) . ومقدار قدره ١٥ جزء فى المليون منه فى المواد الغذائية المعبأة بالصلب الصفيح المطلاة بالمواد الوردنيشية . ولقد ثبت فى الوقت الحاضر عدم احتواء معظم المواد الغذائية المعبأة فى الصلب الصفيح إلا على مقدار يسير من القصدير لا يزيد عن ٣٠ جزء فى المليون . وهو مقدار ضئيل للغاية لا يؤثر بتاتاً على الجسم إذا قورن بالحد الأقصى لتقدير الذى يمكن السحاح به ملوئاً للوادر الغذائية دون أن يضر بالجسم .

ويتطرق الشك إلى كثير من الناس فى صلاحية المواد الغذائية المعبأة فى الصلب الصفيح لتغذية بعد إزالة غطاء الصلب وتركها داخلها معرضة للهواء الجوى . ويرجع البعض منهم ، إلى تخزين المواد الغذائية فى الصلب الصفيح بعد فتحها . السبب المباشر فى حالات مختلفة من التسمم الغذائى . وهم فى هذا الاعتقاد مخطئون أشد الخطأ الذى لا يقوم على أى دليل على معروف . فلقد مر ذكر المقدار المتوسط القصدير ، الذى يوجد عادة ملوئاً للوادر الغذائية المعبأة بالصلب الصفيح المقفلة ، إلا أن هذه الحالة تغير تماماً بمجرد إزالة غطائها ، فزداد مقدار القصدير الملوئ للوادر الغذائية عند تلف هذه المواد حال تخزينها داخل الصلب بعد فتحها فى مكان تلاثم حرارته نحو الأحياء الدقيقة فى المواد الغذائية بعد تعرضها للهواء الجوى ، وتتكون عندئذ مواد ثانوية كالأحماض تتفاعل مع معدن الصلب وتذيب القصدير فى حين أنه إذا خزنت المواد الغذائية المعبأة داخل الصلب الصفيح بعد فتحها فى مكان بارد ، كتلاجة مثلا ، لا تلاثم درجة

خزانتها نحو الأحياء الدقيقة ، أو تقلل من نشاطها ، فإن مقدار القصدير فى هذه الحالة لا يزداد كثيراً عن المقدار الموجود عادة ملوئاً للوادر الغذائية المعبأة داخل الصلب المقفلة .

وبين الجدول الآتى مقدار الزيادة فى معدن القصدير الملوئ للوادر الغذائية المعبأة فى الصلب المقفلة ، وتظهر هذه الزيادة واضحة بعد مرور ثلاث أيام من حين ترك هذه المواد فى الصلب بعد فتحها معرضة للهواء الجوى فى درجة قرب من ٣٠ مئوية وهو :

المواد الغذائية	مقدار القصدير الملوئ للمادة الغذائية			
	عدد فتح الصلب بعد يوم واحد	بعد يومين	بعد ثلاث أيام	
طماطم . . . . .	٦٨	٦٩	٩٣	١٤٣
فاصوليا خضراء . . . . .	١٤٤	١٣٨	١٤٣	١٦٠
قرع عسلى . . . . .	٣٤٤	٣١٢	٣٦٠	٤٠٧
تفاح . . . . .	٥٩	٨١	٩١	١٢٩
أناناس . . . . .	٧٥	٩٧	١٠٢	١٥٨

### الحالات التفصيلية للفساد الكيماي للفاكهة والخضروات :

قد مر ذكر الأنواع المختلفة للفساد الكيماي التى تتعرض لها المواد الغذائية المعبأة فى الصلب ، وخصوصاً فسادها بفعل تولد غاز الايدروجين عند تآكل معدنها ، ولعل انتفاخ الصلب الصفيح بنغاز الايدروجين أكثر أنواع الفساد التى تسبب لصانع متاعب عديدة والتى تنشأ مباشرة عن فعل تآكل معدن الصلب ، غير أن هذا التآكل قد يسبب أيضاً تلف صفات المواد المعبأة بما يسببه من تغيرات واضحة فى لونها ، وتكسر المحلول السكرى المضاف للفاكهة المعبأة فى الصلب . ويؤدى ذلك إلى عدم الإقبال على استهلاكها مما يطيل مدة تخزينها ويؤيد فعل هذه التغيرات . ولعل أكثر الأجزاء المعرضة فى جدران الصلب للتآكل هى مناطق التحام الغطاء والقاع الهيكل المعدنى للصلب . وكذلك مناطق حلقات التدد ، وخصوصاً عند إهمال اتخاذ الحيلة الكافية لمنع إزالة طبقات القصدير التى تغطى معدن الصلب .

وعلى العموم لم يتسن بعد منع تآكل معدن الصلب حتى الوقت الحاضر بالرغم من كثرة الجهود العلمية المبذولة فى هذا الشأن ، وتكاد تجمع المصادر العلمية المختلفة على ضرورة استخدام الصلب الصفيح المبطن بجدرانها بمواد ورنيشية مناسبة لنوع المادة الغذائية المعبأة فيها . مع اتخاذ الطرق الكافية لتغطية أكبر سطح ممكن منها بهذه المواد ، إلا أن الصلب المبطن بمواد ورنيشية لا تزال

مصدراً لكثير من متاع الصانع ، نظراً لما تركه هذه المواد من المسطحات الدقيقة المعرّاة من معدن العلب التي يتركز فيها فعل أحماض المواد الغذائية . ولذلك تنصرف الجهود العملية نحو تخزين العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية في مخازن مبردة منخفضة الحرارة لحفظ مدى التآكل إلى أدنى حد ممكن عملياً . نظراً لتأثير الحرارة كاملاً مساعد في هذا الشأن ، فضلاً عما لانخفاض الحرارة من التأثير المباشر على صفات المواد المعبأة من طعم ولون .

ونذكر فيما يأتي الفساد الكيماوي الذي يتعرض له الأنواع المختلفة من الفاكهة والخضروات :

### الفاكهة :

١ - الفاكهة الاستوائية : لم تعرف عن الفاكهة الاستوائية كثير المانجو والجوافة والباباز المعبأة بالصلب الصفيح . إلا حالات نادرة من الانتفاخ الايدروجيني ، ويعمل بعض المشتغلين بتعبئة هذه الفواكه إلى إضافة بعض الأحماض العضوية للحلول السكرى المضاف للفاكهة لحفظ درجته الحرارة المستخدمة في تعقيمها . ولم يعرف للآن تأثير ذلك في تآكل العلب وفي مدى تأثيرها في الانتفاخ بغاز الايدروجين ، ومن المعتاد تعبئة ثمار هذه الأنواع في علب من الصفيح العادي أي غير المبطنة بمادة ورنيشية .

٢ - الخوخ : تعبأ ثمار الخوخ عادة في علب من الصفيح العادي ، ولا تسب هذه الثمار إلا حالات قليلة من الانتفاخ الايدروجيني الناشئ عن فعل المواد الملونة ( البيجات ) التي تحتويها . ولذلك يفضل تسخين العلب الصفيح بعد تعبئتها بالثمار . وقبل قفلها آلياً . تسخيناً ابتدائياً كافياً لطرد الهواء والغازات . كذلك يجب قفل العلب آلياً وهي ساخنة إلى درجة مرتفعة من الحرارة لطرد الهواء . مع عدم تعبئتها تماماً حتى نهايتها ، لترك فراغ مناسب داخلها بعد القفل .

٣ - المشمش : تعبأ ثمار المشمش الطازجة في علب من الصفيح العادي . ويراعى في تعبئتها اتخاذ الاحتياطات المناسبة في قفل العلب آلياً وهي ساخنة لطرد الهواء ، مع عدم تعبئة العلب حتى نهايتها بالثمار لترك فراغ مناسب داخلها بعد القفل . ومن المعتاد ألا تتحدث هذه الثمار حالات من الانتفاخ الايدروجيني ما لم يطل عهد تخزينها وخصوصاً في أماكن غير مبردة .

٤ - الشليك : يجب تعبئة ثمار الشليك داخل علب من الصفيح المطلاة من الداخل بطبقتين من اينامل ( R ) . كذلك يفضل تسخين العلب بعد تعبئتها تسخيناً ابتدائياً لمدة كافية لطرد الهواء والغازات التي قد توجد داخلها . ويراعى في حالة الخوف من تلف الثمار بفعل الحرارة المرتفعة ، خفض طول مدة التسخين الابتدائي مع ترك فراغ أكبر داخلها . وتكاد تتساوى هذه الثمار مع أنواع الفاكهة الأخرى في مدى تعرضها لحالات الانتفاخ الايدروجيني . ونظراً لتغير هذه

الثمار بالكبريت لمقاومة بعض الأمراض الفطرية ، فانه يجب غسيل الثمار جيداً قبل تجهيزها وتعبئتها لازالة جميع آثار الكبريت التي قد تعلق بسطحها التي يساعد وجودها على تآكل معدن العلب المعبأة فيها .

٥ - البرقوق الذهبي : تعبأ ثمار البرقوق الذهبي عادة في علب من الصفيح حيث ينخفض مدى انتفاخها الايدروجيني عما لو تعبئت داخل علب مبطنة بمواد عازلة . وتؤدي تعبئة الثمار غير تامة التضيق إلى حالات من الانتفاخ الايدروجيني أكثر بطشاً عن الثمار الناضجة ، غير أنه بالنسبة لرداءة صفات الأولى عن الأخيرة يفضل دائماً تعبئة الثمار بعد التضيق الكامل ، وذلك بالرغم مما تسببه من المتاعب ، ويجب عدم إضافة أى حامض عضوي إلى المحلول السكرى المستخدم في تعبئة هذه الثمار . وكذلك يجب ترك فراغ هوائى كافى داخل العلب المعبأة .

٦ - البرقوق الأحمر : تعبأ ثمار البرقوق الأحمر في علب من الصفيح المطلاة بمادة ورنيشية مثل اينامل ( R ) . ولا يزيد مدى تعرض ثمار البرقوق الأحمر المعبأ في العلب للفساد عنه ثمار البرقوق الذهبي المعبأ في العلب . غير أن الأولى تسبب انتفاخ العلب بغاز الايدروجين في وقت وجيز عن الثانية ، ويراعى عند تعبئة البرقوق الأحمر قفل العلب وهي ساخنة مع ترك فراغ كافى داخلها .

٧ - الكثرى : لا تؤدي ثمار الكثرى المعبأة في العلب إلى أى نوع من الفساد الكيماوي ، ولا تتعرض العلب المعبأة بها لحالات من الانتفاخ الايدروجيني إلا بعد طول تخزينها . ومن المعتاد أن تستخدم في تعبئتها العلب الصفيح العادية غير المطلاة . ويراعى في تعبئة الثمار قفل العلب آلياً وهي ساخنة مع ترك فراغ هوائى كافى داخلها .

٨ - عصير الجريب فروت : يتعرض عصير الجريب فروت المعبأ داخل العلب الصفيح للانتفاخ بغاز الايدروجين عند عدم تسخينه تسخيناً ابتدائياً كافياً لطرد الهواء ، ولذلك يجب تسخينه بعد التعبئة داخل العلب لمدة مناسبة لطرد جميع الهواء المتدب فيه . ويبعأ هذا العصير عادة داخل علب غير مبطنة بمواد ورنيشية .

### الخضروات :

١ - البسلة : تتعرض حبوب البسلة الخضراء المعبأة داخل العلب الصفيح لفقد لونها الطبيعي لتحلل الكبريت الموجود بالمادة البروتينية المحبوبة وتكوينه لحمض الكبريتوز . وتكون يتفاعل الأخير مع معدن الحديد مادة كبريتوز الحديد السوداء اللون ، التي ترسب على الجدران الداخلية للعلب وعلى الحبوب المعبأة . فتصبها بلون أسود داكن . ولقد أنيب ( Marre ) في عام ١٩٢١

أن تحلل المادة الكبريتية الموجودة بحبوب البسلة ينشأ عادة عند انقضاء فترة طويلة نسبياً على



رسوب كبريتور الحديد على الجدران  
الداخلية لمبة بسلة

حبوب البسلة بدون تعبئة في العلب الصفيح بعد جمع القرون الخضراء ، وترتفع درجة حرارتها عند تكديسها فوق بعضها ، ويساعد ارتفاع الحرارة على هذا التحلل . ولذلك ينصح دائماً بتعبئة حبوب البسلة خلال يوم جمعها مع المحافظة على درجة حرارتها دون الارتفاع . كذلك قد تتعرض حبوب البسلة الخضراء للتلوث بمادة كبريتور النحاس السوداء واكتساب هذا اللون . وتكون هذه المادة بتلوث الحبوب بعدد النحاس عند استخدام آلات أو أدوات غير نظيفة أثناء الحفظ .

٢ - الفاصوليا : تفقد الفاصوليا الخضراء والبسلة والقرع والبنجر لونها الطبيعي عند التعبئة في العلب الصفيح العادية . ولذلك تفضل التعبئة داخل علب مبطنة من الداخل بمادة ورنيشية مناسبة . وتحفظ تقريباً الطاطم ومنتجاتها والجزر بلونها الطبيعي . غير أنه يفضل أحياناً وخصوصاً عند التخزين الطويل استعمال علب مبطنة بمادة ورنيشية .

٣ - الهليون : تفقد سوق الهليون المعبأة داخل العلب لونها الطبيعي ، وتكتسب لونا أحمر باهت لتأكيد بعض بجاتها . ولذلك يفضل سرعة نقلها من الحقل للمعامل ، مع الاحتفاظ بها في درجة منخفضة من الحرارة أثناء النقل بتغطيتها بقطع من القماش المبلل .

### ✓ الفساد البكتريولوجي للمواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيح :

قد لا يزيد عهد الأبحاث البكتريولوجية الخاصة بحفظ المواد الغذائية في العلب الصفيح عن ثلاثين عاماً . وكان بدء هذا العهد ظهور اعتقاد غريب في إحداث هذا النوع من المواد الغذائية لحالات من التسمم التوميني . ولقد أدى ذلك إلى تعاون كثير من الهيئات العلمية مع رجال جامعة هارفارد الأمريكية . لبحث حالات التسمم الغذائي الناتجة عن تناول المواد الغذائية على وجه عام . والمعبأة منها داخل العلب الصفيح على وجه خاص ، ولقد ثبت لديهم خطأ جميع الاعتقادات الخاصة بما كان يعرف بالتومينات .

ولقد كانت هذه النتيجة موافقة لرأي رجال وزارة الصحة البريطانية في مذكرتهم الخاصة بالتسمم الغذائي في عام ١٩٣٣ ، حيث ذكروا الآتي :

« و إن لم يكن المشكوك في صحته أن التومينات باعتبار كونها مواد شبيهة بالقنوات ، الناشئة عن تحلل اللحوم بواسطة البكتريا ، لها أى ارتباط أو علاقة بالتسمم الغذائي ،

وبذلك قضى على هذا الاعتقاد الخاطئ . القديم ، غير أنه ظهر اعتقاد على آخر يقول بعلاقة التسمم الغذائي بإفرازات بعض أنواع من البكتريا تشملها مجموعة السالمونيلا ، ثم ظهر بعد ذلك ضعف هذا الرأي نظراً لعدم الثبوت من وجود هذه الأنواع في جميع حالات التسمم الغذائي التي قد تيسر اختبارها ، ولقد تمكن العلماء خلال السنين الأخيرة من فصل أنواع من البكتريا التي لا تنتمي إلى مجموعة السالمونيلا ذات مقدرة في إفراز مواد داخلية تبيح عند ازديادها أغشية الأمعاء . ولا يقلل ذلك من الأهمية الغذائية للواد الغذائية في العلب الصفيح التي قد تكون أكثر سلامة بكتريولوجياً من المواد الغذائية الطازجة ، نظراً للاحتياجات المستخدمة في انتخاب المواد الطازجة منها وفي تمهيتها وحفظها وتلقيحها .

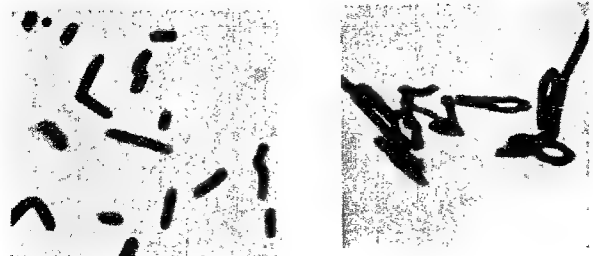
ويكاد ينحصر الرأي الثابت في الوقت الحاضر في هذا الشأن في إحداث بعض البكتريا المنتمية إلى مجموعة السالمونيلا لحالات من التسمم الغذائي ، كما أن بعض هذه الحالات قد يرجع إلى تكون مواد كيميائية سامة ( يشبه في كونها مواد بروتينية متحللة ) ، بفعل بعض أنواع أخرى من البكتريا وأن المواد الغذائية المعبأة في العلب وبغير المعبأة تتساوى في تعرضها لفعل هذه الأحياء على وجه عام ، غير أن بعض المواد الغذائية المعبأة في العلب تتعرض دون المواد الأخرى لقوى ( باسيلوس بوتولينس ) غير الهوائية ، وتفرز بها إفرازات سامة عند توفر العوامل الملائمة لكثيرها ( راجع صفحتي ٧٨ و ١١٥ ) .

وتنقسم الأحياء الدقيقة من وجهة مقاومتها للحرارة المرتفعة إلى قسمين رئيسيين :

أولاً : الأحياء غير المقاومة للحرارة المرتفعة (Non-Heat-Resistant Organisms) :

وتشمل معظم الفطريات والخمائر ، والبكتريا ، ويستثنى من ذلك فطر (Byssochlamys fulva) الذي وصف لأول مرة في عام ١٩٣٣ بواسطة ( Olliver and Smith ) ، ويؤدي نموه إلى تلف المواد الغذائية المعبأة بالعلب ، والفائكة المحفوظة بتحليله لمادتها البكتينية . وتجزمته لانسجتها ، وتهلك معظم الفطريات عند التسخين إلى درجة ١٩٥ ° فرنيتية بعد فترة مناسبة من الوقت ، وتعرض المواد الغذائية الحضية ، وخصوصاً الفائكة المعبأة داخل علب غير مغلقة قليلاً آلياً محكاً يمنع تسرب الهواء إليها ، للتلوث بالخمائر التي تنمى فيها وتؤدي إلى تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون بداخلها ، وتكون بكتريا هذا القسم من البكتريا الكروية والباسيلوس غير المكونة للجراثيم .

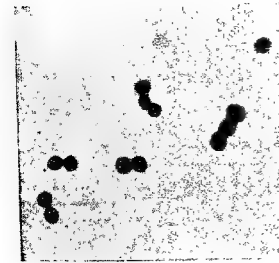
ثانياً : الأحياء المقاومة للحرارة المرتفعة (Heat-Resistant Organisms) : وتشمل ما يأتي :



باسيلوس عديم التحرُّم  
وجد ملوثاً لمحتويات علبة راسحة

داسينوس منجرم مقاوم للحرارة المرتفعة وجد ملوثاً  
لسمك رنجة ممياً بالمصاصة داخل علبة

١ - أحياء هوائية مكونة لجراثيم (Aerobic Spore-Forming Bacteria) : وتوجد بالترية، والغبار، والهواء، وخلافها. وجراثيمها مقاومة للحرارة المرتفعة بدرجة تزيد عن الأحياء السابقة، وتقل عن القسم التالي. ويدل وجودها بالمواد الغذائية المعبأة بالعلب على عدم التعقيم الكافي.



بكتريا كروية عزلت من فول ممياً بعلب  
غير محكمة الغفل المزدوج

٢ - أحياء غير هوائية مكونة لجراثيم (Anaerobic Spore-Forming Bacteria) : وتوجد بالترية، والغبار، والمخلفات الحيوانية، والمواد العضوية المتحللة. وجراثيمها شديدة المقاومة للحرارة المرتفعة، ولذلك ترتبط أحياء هذا القسم بفساد كثير من المواد الغذائية المعبأة بالعلب الصفيج، وخصوصاً الأسماك، واللحوم، والخضروات، وتؤدي حالة التفرغ الموائ للعلب إلى تنشيط نموها عند تكوينها للوادر المعبأة بها، وتتميز بعض سلالات هذه

المجموعة بتحليلها للوادر البروتينية تعفناً، ويتكون القسم الأول من أسماء هذه الأحياء، من اللفظ كلوستريديوم بدلاً عن باسيلوس، وهي طريقة جديدة وضعتها (جمعية البكتريولوجيين

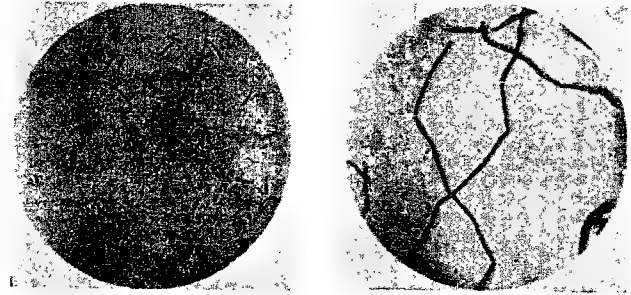
الأمريكيين). ولقد ذاعت في أمريكا وإلى حد معين في أوروبا وخصوصاً في الأوساط الصناعية دون الطبية، ويعرف الكلوستريديوم كأحد الأحياء الدقيقة الطفيلية غالباً، وأن شكل خلاياه العصى يتضخم عادة عند تكون الجراثيم، متحولاً إلى شكل كلوستريديوم أو بليكتريديوم، أي إلى شكل مغزلي أوريشي.

ولقد أثبت (Meyer & Esty) في عام ١٩٢٢ شدة مقاومة ١٠٩ سلالة متنوعة لكلوستريديوم بوتولينم (باسيلوس بوتولينس) للحرارة المرتفعة عند التسخين إلى درجة ١٠٥° مئوية (٢٢١° فهرنهايت)، لمدة تتراوح بين ٣ - ٨٠ دقيقة، في بيئة فوسفاتية تبلغ قيمة أسها الأيدروجيني ٧,٠ - ٧,١٢، كما أثبتا مقاومة سلالة ٣٣ متنوعة لكلوستريديوم سبوروجينس (Cl. sporogenes) للحرارة المرتفعة أيضاً عند التسخين إلى درجة ١٠٠° مئوية (٢١٢° فهرنهايت)، لمدة تتراوح بين ١٠ - ١٥٠ دقيقة، ولمدة ٥ - ٥٠ دقيقة في درجة ١٠٥° مئوية، ولمدة دقيقة واحدة إلى ١٢ دقيقة في درجة ١١٠° مئوية (٢٣٠° فهرنهايت)، كذلك أثبت (Baumgartner) و (Wallace) في عام ١٩٣٩ شدة مقاومة كلوستريديوم كثير الشبه بالنوع الأخير (بعد فصله من غبار هواي يحتوي على بقايا فراء حيواني) للحرارة المرتفعة عند التسخين في بيئة من اللحم ذات أس إيدروجيني قدره ٦,٥ - ٧,٥ إلى درجة ١٠٠° مئوية لمدة ١٥ ساعة، ولمدة ٥٥ دقيقة في درجة ١١٠° مئوية، ولمدة ٤٠ دقيقة في درجة ١١٥° مئوية (٢٣٩° فهرنهايت)، ولمدة ١٥ دقيقة في درجة ١٢٠° مئوية (٢٤٨° فهرنهايت)، كذلك تمكن (Cameron) في عام ١٩٣٠ من إهلاك إحدى السلالات غير الهوائية التعفنية بعد ١٢ ساعة في درجة ١٠٠° مئوية.

### الرموفيليس :

وهي بكتريا هوائية وغير هوائية تتميز بارتفاع درجة الحرارة المثلى للملازمة لنموها وتكاثرها. وتسبب متاعب كثيرة للشغتلين بصناعة الحفظ في العلب، لتكوينها جراثيم شديدة المقاومة للحرارة المرتفعة ويرجع إليها الجزء الأكبر من فساد المواد الغذائية غير الحضيصة المعبأة بالعلب الصفيج، ويزداد خطرها في جميع الحالات التي لا يتسنى فيها استخدام درجات الحرارة المرتفعة الكافية غلا كما خشيعة من تلف الخواص المعزة للوادر الغذائية المعبأة ولذلك يراعى دائماً التبريد المباشر بعد التعقيم، ثم التخزين في أماكن موهوة لا تزيد درجة حرارتها الداخلية عن ٢٠ - ٢٥° مئوية، كما يجب عدم تسويق مثل هذه المنتجات في بلدان حارة متناً لاستعادة ماقدها بلونها من الجراثيم طورها الحضري ثانية.

وتوجد هذه البكتريا وجراثيمها في التربة، والغبار، والمياه، وخلافها، وتنحصر سبل تلوثها للنتجات المعبأة بالعلب في استعمال مواد غذائية ملوثة بها، وعدم العناية بغسلها وتجفيفها فضلاً عن إهمال الشروط الصحية بالآلات والمعدات المستعملة في عمليات الحفظ .  
وتنقسم ( تبعاً لما تحدثه من الفساد ) إلى ثلاثة أقسام هي :



بكتريا الترموفيلس المسببة لحوضة  
لانفخ العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية  
بكتريا الترموفيلس المسببة لحوضة  
لنمواد الغذائية المعبأة في العلب الصفيح

١ - البكتريا المؤدية إلى حوضة المواد الغذائية : وتتميز بكونها لاحاض بالمنتجات المعبأة دون الغازات . وهي بكتريا هوائية .

ب - الترموفيلس غير الهوائية : وتكون أحماضاً وغازات ( ثاني أكسيد الكربون والايديروجين ) عند نموها داخل العلب وتؤدي إلى انتفاخها .

( ج - ) البكتريا المولدة لغاز كبريتور الايديروجين : وهي غير هوائية أيضاً ، وتكون غاز كبريتور الايديروجين داخل العلب . ولا تؤدي إلى انتفاخها .

وتتميز هذه الحالة بتغير لون المنتجات إلى لون أسمر واضح ورائحة فحاذة تشبه رائحة البيض النالف .  
وتبلغ الدرجة المثلى للملحة الترموفيلس ٥٥° مئوية ( ١٣٠° فهرنهايت ) ، وتتمو معظم

أنواعها في درجات تزيد عن ١٠٠° فهرنهايت ، وتلائمها البكتريا ذات الحوضة الصئيلة ( يتراوح غالباً الأس الايديروجيني لها بين ٥٨ - ٧٦ ) . وبين الجدول الآتي التأثير الحرارى المهلك على جراثيم بكتريا ( Cl. nigrificans ) المولدة لغاز كبريتور الايديروجين في بيئة ذات أس ايدروجيني قدره ٧ :

درجة الحرارة	المدة الكافية لهلاكها
١٢٠° مئوية . . . . .	٧ - ١٠ دقائق
١١٨ . . . . .	١١ - ١٣ دقيقة
١٠٠ . . . . .	٤٥ - ٤٨ س

كما يبين الجدول الآتي التأثير الحرارى المهلك على خلايا بكتريا ( B. stearothermophilus ) المؤدية لحوضة المواد المعبأة بالعلب في بيئة ذات أس ايدروجيني قدره ٦ - ٦,١ :

درجة الحرارة	المدة الكافية لهلاكها
١٢٠° مئوية . . . . .	١١ دقيقة
١٠٠ . . . . .	١٧ ساعة

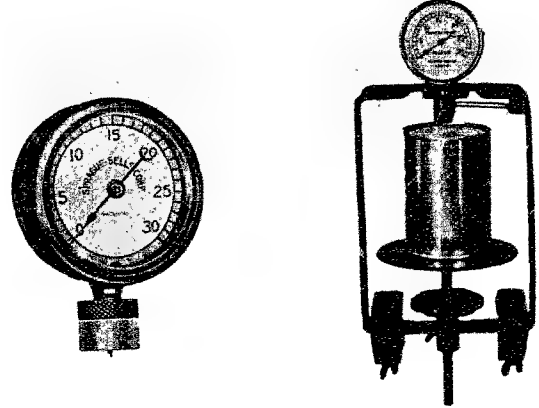
وفضلاً عن ذلك لوحظت حالات خاصة أحتفظت فيها جراثيم الترموفيلس بقوتها الحيوية بعد التعقيم في درجة ١١٥° مئوية لمدة ٣٥ - ٣٠ دقيقة في بيئة ذات أس ايدروجيني قدره ٦,٤ - ٦,٨ . وعلى العموم يتوقف تأثير التعقيم الحرارى على عاملين هما : مدى التلوث البكتريولوجى بحياه الترموفيلس عند البدء بعملية التعقيم مباشرة . ووجود ملح الطعام بالمواد المعبأة . فتؤدي المقادير الصغيرة من الملح إلى شدة مقاومة الجراثيم للحرارة المرتفعة .

١ - اعتبار العلب المعبأة بالمواد الغذائية : ويشمل العمليات الآتية :

١ - فحص التركيب الميكانيكى للعلب : وينحصر في مدى مطابقتها للعلب المعيارية . وفحص موضع التحام هيكلها بالغطاء والقاع . وطريقة القفل المزدوج . وموضع الانحام الطول لها . وسلك وعمق موضع التطبيق المزدوج . وصنف المدن المستخدم في صنعها . ومدى تأكله ونوع المواد الورنيشية حال استخدامها . ويتطلب هذا الفحص فتح علبه ممثلة للعبه حتى يتسنى اختبار السطح الداخلى لجدرانها .

٢ - تقدير التفريغ الهوائى : يدل قيمة التفريغ الهوائى للعلب على مدى صلاحيتها للاستهلاك وكذلك على مدى العناية بعمليات الحفظ ، ويتراوح التفريغ الهوائى عادة بين ٣ - ١٥ بوصة من الزئبق ، ويدل انخفاضه على عدم القيام بعملية التسخين الايتدائى بالوجه الكافى . أو على

عدم إحكام عملية التطبيق المزروع، أو على فساد كيميائي أو بكتريولوجي، ويستعمل في هذه العملية مانومتر مقسم إلى بوصات، وتنتهي فتحته بأنبوبة رفيعة مسلوكة الطرف حادة، وتحيط بها قطعة من المطاط تمنع تسرب الهواء إلى داخل العلب عند الضغط بالمانومتر على أحد طرفي العلبة المختبرة وتقيها بالأنبوبة ذات الطرف الحاد.

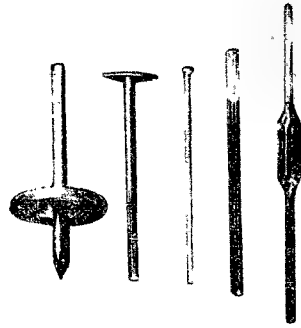


شريطة دقيقة لاختبار التفريغ الهوائي للعلب

٣ — تقدير قيمة الأس الأيدروجيني للعلب: وهي عملية دقيقة تتطلب استعمال الكيتود إيدروجيني، لقياس القيمة الحقيقية للأس الأيدروجيني للواد الغذائية المعبأة بالعلب، وينسب لهذه القيمة بيان مدى التلوث البكتريولوجي للواد وخصوصاً للأحياء الدقيقة المولدة للأحماض ويفضل تخزين بعض علب بمثلة للشحنة المختبرة في درجتي ٣٧° و ٥٥° مئوية عدة أيام قبل هذا الاختبار، لإيجاد بيئة مناسبة لنمو الأحياء عند توليها لها. حتى تقوم بأداء وظائفها الحيوية على وجه ملائم. وبذلك ينسب الحكم بالضبط على مدى التلوث البكتريولوجي عند مقارنة قيمتي الأس الأيدروجيني للواد المعبأة السليمة والملوثة.

٤ — الاختبار البكتريولوجي: ويقصد بذلك فحص وعزل الأحياء الدقيقة التي قد تكون ملوثة للواد المعبأة بالعلب. ويتلخص هذا الاختبار في تخزين ست علب بمثلة للشحنة المختبرة في درجتي حرارة قدرها ٣٧° و ٥٥° مئوية، بأن نخزن علبتان لمدة يومين في درجة ٣٧° مئوية، وآخرتان في هذه الدرجة أيضاً لمدة ١٤ يوماً، وآخرتان في درجة ٥٥° مئوية لمدة ١٤ يوماً.

ويكتفى بتخزين المواد الغذائية الحضية في درجة تتراوح بين ٢٥° و ٣٠° مئوية لمدة خمس أيام فقط، ثم تقفل عينات منها إلى مزارع بكتريولوجية مناسبة لكل مادة وحالة فسادهما المشبهة وتفرغها تحت شروط هوائية، وأخرى تحت شروط غير هوائية، والتخزين في درجتي ٣٧° و ٥٥° مئوية لعدة أيام لزيادة عن الحس.



وتستخدم في نقل العينات من المواد المعبأة بالعلب أدوات معقمة تتكون كما يبينها الشكل الجاني (من اليسار لليمين) من: ثاقب معدني حاد الطرف، وذو غطاء واقٍ بالقرب من طرفيه الحاد، لمنع تطاير أجزاء من المواد النافقة عند ثقب العلب به، ويليه ثاقب عادي للفلين لنقل عينات من المواد الصلبة. ويليه قضيب معدني

رفع لطراد العينة من ثاقب الفلين، ثم ماصة الأدوات المستخدمة في الاختبارات البكتريولوجية ذات فتحة واسعة لنقل العينات الكشيفة وأخرى ذات فتحة رفيعة لنقل العينات السائلة.

وتتلخص طريقة نقل العينات من العلب في تركها في تبرد إلى درجة الحرارة العادية (بعد انتهاء مدة التفريغ)، وملاحظة شكلها الخارجي والتغيرات التي قد تطرأ على مظهرها العام. ثم تغسل جيداً بالماء والصابون ثم تجفف بقطعة نظيفة من القماش، ويختب في أحد طرفيها أو هيكلها الاسطواني، تبعاً لحجم العلبة، موضعاً مناسباً للثقب، فيعقم باشتعال قدر مناسب من الكحول في محطه، ثم يبلب بزن، وتغلى منطقة الثقب بنصف طبق من أطباق بترى البكتريولوجية، ثم تجهز أدوات نقل العينات بحذر وعناية (مع مراعاة تمثيلها لمحتويات العلب المختبرة) إلى البيئات البكتريولوجية المناسبة لنموها وتفرغ بعد ذلك.

وقد يتطلب أحياناً تحضير غشاء بكتريولوجي فوق شريحة مناسبة لبيان مدى التلوث البكتريولوجي من عدمه. وكذلك نوع الأحياء. وحالة نموها وشكلها وخلافها من الاعتبارات المتعلقة بهذا الاختبار.

## المراجع

1. Barton, L.H.G. : Thermophiles and Their Importance to Canners ; Food Manufacture ; Jan. (1938).
2. Rashford, T.E. ; The Bacteriological Exam. of Canned Foods ; Two parts ; July and Nov. (1940).
3. Cruess, W.V. ; Commercial Fruit and Veg. Products ; Book ; (1938).
4. Haines, R.B. : The Minimum Temp. of Growth of Some Bacteria ; Jour. of Hygiene ; (1934).
5. Hirst, F. and Adam, W.B. ; Hydrogen Swells in Canned Fruits ; Bull. Univ. of Bristol ; (1937).
6. International Tin Research and Development Council ;  
(a) The Wholesomeness of Canned Foods, Cir. No. 2.  
(b) Variation in Thickness of Tin Coating of Tinplate, and its Effect on Porosity, Series A ; No. 59.  
(c) The Corrosion of Tin in Nearly Neutral Solns., Series A. No. 63.
7. Mathison, A.L. ; Tin Plate Decoration and the Lacquering of Food Containers ; (1931).
8. Ditto, Stoving Finishes for Tin Plate Decorators and Tin Box Manufacturers ; (1928).
9. Mrak, E., and Cruess, W.V. ; How Fruit Products Corrode Metals ; Food Industries, Sep. (1929).
10. Olliver, M. and Rendle, T. ; A New Problem in Fruit Preservation Studies on "Byssoschlamys Fulva" and Its Effect on the Tissues of Processed Fruit, Soc. of Chem. Ind. , June (1934).
11. Savage (Sir), W. ; Canned Foods in Relation to Health ; The Lancet ; Nov. (1939).

## الباب الثامن

التجفيف : المبادئ الأولية ، تقدير الرطوبة في المواد الجافة ، حساب الرطوبة والمواد الصلبة بالمواد الجافة ، علاقة الفلاحة بصناعة التجفيف ، أصناف الفسائكة والخضروات الصالحة للتجفيف — طرق التجفيف : التجفيف الشمسي : الخطوات التفصيلية ، التجفيف الشمسي لثمار العنب والتين والبلح والشمش والبنج والكمثرى ، التجفيف الشمسي للخضروات — التجفيف الصناعي : المبادئ العامة ، طرق التجفيف الصناعي ، تصميم المجففات الهوائية ، التجفيف الصناعي للفاسكة والخضروات ، مقارنة بين طريقتي التجفيف الشمسي والصناعي .

## التجفيف :

وهو أقدم طرق الحفظ عديداً ، ويتلخص في خفض رطوبة المواد الغذائية ورفع تركيز المواد الصلبة الدائمة بها إلى حد يوقف أو يبطئ نمو الأحياء الدقيقة والانزيمات . وتتميز المواد الجافة بالحفاظها بقدر من الرطوبة يتراوح غالباً بين ١٦-٢٢ ٪ ، وتختلف في ذلك عن المواد المجففة كيميائياً ، وتعتبر على العموم كمواد غذائية مكثفة ، وتحفظ بمعظمه خواص المواد الطازجة المحضرة منها ، وتنحصر مزايا عملية التجفيف فيما يأتي :

- ١ — صلاحية المواد الجافة للاحتفاظ بنوعها وللبقاء لمدة طويلة في حالة صالحة للتغذية بدون أن تتطرق إليها عوامل الفساد البكتريولوجية والخشيرة .
- ٢ — قلة وزن وحجم المواد الجافة مما يؤدي إلى خفض تكاليف نقلها وتخزينها .
- ٣ — الرخص النسبي لثمن المواد الجافة تبعاً لانخفاض نفقات صنعها وعدم الحاجة لاستعمال مواد ثانوية تزيد قيمتها كالسكر والعلب وخلافها .

## المبادئ الأولية لصناعة التجفيف :

تقوم صناعة التجفيف على إعتبارين هامين هما : طرد مقدار مناسب من رطوبة المواد الغذائية منعاً لفسادها ، والاحتفاظ في نفس الوقت بأكبر قدر ممكن من الخواص المميزة لها . ولذلك تتوقف هذه الصناعة على عاملين رئيسيين هما :



١ - ملاءمة درجات حرارة التجفيف للتركيب الكيميائي والطبيعي لل مواد الغذائية .  
والأصل في التجفيف استعمال درجات مرتفعة كافية لهلاك الأحياء الدقيقة والازيمات ، بحيث لا تؤدي إلى انفجار الخلائط أو احتراقها .

٢ - تنظيم حركة الهواء الساخن الملاصق لل مواد الغذائية وكذا ورطوبته النسبية  
وتوقف مدة التجفيف على درجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية ، ويزداد تسبب الهواء المحيط بال مواد الغذائية ( حال تجفيفها ) بالرطوبة تدريجياً حتى يتم تشبعه عند سكون حركته وعدم تجده ببيانات أخرى ، فتمتنع عملية التجفيف بالتدريج حتى يبلغ تبخر الرطوبة من المواد حداً معيناً يتوقف مداه على مقدار القفد في الرطوبة النسبية للطبقات الهوائية الملاصقة لها الناشئة عن امتصاص الطبقات الهوائية الأخرى لجزء منه . ويزداد التبخر بزيادة حركة الهواء وحلول هواء جاف مكان الهواء الرطب ، كذلك يزداد التجفيف بزيادة نسبية ثابتة ( في حالة تنظيم درجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية ) بزيادة حركة هذا الهواء حتى تبلغ حداً تنخفض فيه سرعة مرور الرطوبة من الأجزاء الداخلية لل مواد إلى طبقاتها السطحية عن مقدار تبخر الرطوبة من تلك الطبقات واطلاقها للهواء المحيط بها ، وتؤدي هذه الحالة إلى احتراق الأنسجة السطحية وتكوينها لطبقة صلبة غير مسامية ( Casehardening ) .

ويزداد التجفيف بزيادة درجة حرارة الهواء . ويتوقف مدى امتصاصه لبخار الماء ( قبل نقطة التشبع ) على درجة الحرارة فيتناعف امتصاص الهواء للرطوبة بارتفاع درجة الحرارة ٢٧ درجة فهرنهايت ، وتوجد سبلتان لزيادة سرعة التجفيف وتنحصران في رفع درجة حرارة الهواء الساخن ، وزيادة حركته . وتتوقف درجة حرارة التجفيف على عدة اعتبارات رئيسية هي : مقدار ما تحتويه المادة الغذائية من الرطوبة وتركيبها الطبيعي والكيميائي ، ويجب دائماً التجفيف في أكبر درجة حرارية متيسرة عملياً على شرط ملائمتها لصفات المادة منعاً لتلف خواصها ، ونظراً لاستحالة استخدام الدرجات المرتفعة من الحرارة الكافية لهلاك الأحياء الدقيقة والازيمات ، فضلاً عن ارتفاع الرطوبة بال مواد الجافة عن الحد المثلث لعملها ، فانه يفضل في حالات خاصة . القيام بتبخير بعض المواد الغذائية ( قبل البدء بتجفيفها ) بغاز ثاني أكسيد الكبريت ، وهو في ذلك مادة كيميائية حافظة .

الطرق الكيميائية لتفريغ الرطوبة في المواد الغذائية الجافة :

نظراً لأهمية الرطوبة بصناعة التجفيف نورد الطرق الكيميائية المستخدمة في تقديرها وهي :

١ - طريقة التقطير لميجاندووليس ( Wiegand and Bullis Distillation method ) :

الأدوات : ١٠ - سخان كهربائي سعة ٣٣٠ وات مغلف بسطح من الصفي ، يتراوح قطره بين ٩ - ٩ ١/٢ سنتيمترات حتى يحيط تماماً بدورق التقطير .

٢ - دورق تقطير من زجاج يتحمل الحرارة المرتفعة ، مستدير القاعدة قصير الرقبة ، يختلف قطره بين ٩ ١/٢ - ٢٠ سنتيمتراً تقريباً .

٣ - مكثف ليج بطول قدره ٤٠ سنتيمتراً ، وتقرب سعة أنبويه الداخلية الوسطى من ست مليترات .

٤ - مجمع تقطير ( Distillation Trap ) لجمع السائل المكثف ، ويتكون من أنبوية مقسمة إلى عشر أقسام .

الطريقة : ١ - تخلط المادة ببعضها جيداً ، ثم تؤخذ منها عينة وتفرم جيداً بالة يدوية لفرم اللحم ثلاث مرات مع مزج العينة ببعضها بعد كل مرة .

٢ - ثم يوزن بعد ذلك ٢٥ جراماً منها مع مراعاة دقة الوزن إلى ٠,١ من الجرام الواحد ، وتقرش على سطح ورقة ترشيع لا يزيد سمكها عن ١,٥ مليمتراً وتغطي بورقة عاتلة .

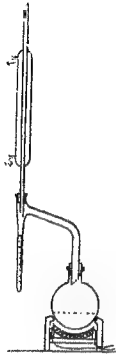
٣ - ثم تلف العينة وورقي الترشيح على حالة لفافة أسطوانية رفيعة ، وتقطع إلى أجزاء لازيد عن الستيمتر بمقص كبير ، ويفضل القيام بذلك فوق فوهة الدورق مباشرة .

٤ - ثم يضاف ٣٠٠ سنتيمتر مكعب من التولين إلى محتويات الدورق ، وتثبت أجزاء الجهاز إلى بعضها مع استخدام صوامت من المطاط منعاً لتسرب الأبخرة للخارج .

٥ - ثم يمرر تيار من الماء البارد بسرعة شديدة في المكثف ، ويسخن بعد ذلك حتى الغليان ( ١١٤° مئوية ) ، ثم يترك التولين ليلقى نصف ساعة بالضبط بعد بدء الغليان ، مع حفظ درجة الحرارة ثابتة خلال فترة الغليان .

٦ - ثم يوقف التسخين ، ويترك الجهاز ليرد عدة دقائق حتى يتجمع السائل المكثف داخل المجمع ، وتمسح الجدران الداخلية للأنبوية الوسطى للمكثف بسلك رفيع ينتهي طرفه بقطعة صغيرة من المطاط حتى يتم جمع البقايا السائلة العاتقة بها .

٧ - ثم يقرأ حجم الماء المكثف تحت سطح انفصال السائلين المكثفين ( الماء والتولين ) ، بواسطة التدريج المبين على مجمع التقطير ، وتضرب القيمة الناتجة في الرقم ٤ ، ويدل حاصل الضرب على النسبة المئوية للرطوبة ، وتستخدم هذه الطريقة بكثرة في المعامل الصناعية لضيق



جهاز التقطير

الوقت الذى تستدعيه ، كما تستخدم فى معامل المريات وغما مائليا ، وفى تقدير رطوبة عسر التحل ، والزبد ، والمارجارين ، والزيوت ، وقد ساعدت سهولة تفصيلها ورخص أجزاء جهازها على انتشارها فى صناعة التخصيف وبعض الصناعات الغذائية الأخرى ، غير أنه توجد أسباب هامة تمنع استخدامها فى التقديرات الدقيقة ، لارتفاع درجة غليان التولين ، وتعرض المواد السكرية للتحلل والتبلور . والاحتفاظ بمجرى من الرطوبة مما يخفض أهميتها فى العمليات الدقيقة ، فضلا عن كبر وزن العينة التى تتطلبها عملية التقدير ، وسرعة التهاب مادة التولين .

الطريقة الكمية الدقيقة : وتتخلص فى وزن ٥ — ١٠ جرامات من العينة بعد فرمها جيدا بآلة لفرم اللحم ، ثم تنشر فوق طبق معدنى معروف الوزن يبلغ قطره نحو ٨,٥ سنتيمتراً ومزود بغطاء ، ثم تحفف العينة فى درجة ٧٠ مئوية تحت ضغط قدره ١٠٠ ملليمتر من الزئبق . ويراعى امراد قدر ضئيل من الهواء إلى الفرن أثناء التجفيف بعد إزالة رطوبته مع وضع الأطباق فوق أرفف الأفران مباشرة ، حتى يتم تبخر ماتحتوية العينة من الرطوبة ، ثم ترفع الأطباق بعد ١٦ — ١٨ ساعة وتترك لتبرد فى مجفف ، ثم توزن ثانية وهى مغطاة ، ويدل النقص فى الوزن على مقدار الرطوبة . وتستخدم الطريقة الآتية عند تقدير الرطوبة فى المواد الغذائية كثيرة السكر كالزبيب :

توزن خمس جرامات من العينة ويضاف إليها جرامان من الاسيستس الخفيف الذى سبق تخفيفه ووزنه مع الطبق المعدنى . ويخرج الاسيستس بالعينة جيداً بماء ساخن ، ثم تبخر على حمام مائى حتى تجف نوعاً ، ثم يجرى التجفيف فى الفرن الكهربائى كما سبق بيانه .

الطريقة الكمية السريعة : وتتخلص فى وزن ٥ — ١٠ جرامات من العينة ، وتنشر فوق طبق معدنى معروف الوزن ومزود بغطاء ذى قطر يبلغ نحو ٨,٥ سنتيمتراً ، ثم تحفف العينة فى فرن مسخن بالهواء الساخن إلى درجة ١٠٠ مئوية لمدة أربع ساعات ، ثم يترك الطبق ليبرد فى مجفف ثم يوزن . ويدل الفرق فى الوزن على مقدار الرطوبة .

وتتميز طرق التقدير الكمية بدقتها عن الطريقة الأولى لعدم استخدام مواد ذات درجة غليان مرتفعة كالتولين والزيبين تعمل على انحلال المواد الغذائية . كما أن درجة الحرارة المستخدمة فيها وهى ١٠٠ مئوية أو ٧٠ مئوية لا تساعد على انحلال المواد السكرية ، ويفضل بطبيعة الأمر استخدام الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ — ٢٩ بوصة حيث يتسنى طرد رطوبة المادة الجافة فى درجة ٧٠ مئوية مع الاحتفاظ تماماً بالتركيب الكيائى للواد السكرية . فضلاً عن انعدام الوجهة الخطرة فى استعمال مواد سريعة الالتهاب كما فى طريقة التفتير ، وصغر وزن العينة .

غير أن هذه الطرق لا تصلح لتقدير الرطوبة فى المواد الغذائية التى تحتوى على مواد كيميائية تتحلل فى درجة تفل عن ١٠٠ مئوية كسكر الفركتوز الذى يتحلل فى درجات من الحرارة أكثر ارتفاعاً عن ٧٠ مئوية . أو فى المواد الغذائية التى تحتوى على مواد طيارة تتبخر فى درجة غليان الماء ، مما يزيد الفقد عند التجفيف ( ويتكون فى هذه الحالة من الرطوبة والمواد الطيارة ) أو فى المواد الغذائية السائلة ، وتستخدم فى هذه الحالة مواد سريعة الامتصاص ( كالرمل أو الاسيستس ) وتوضع فى أطباق التجفيف ، وكذلك يصعب استخدام الطريقة الكمية لتقدير الرطوبة فى المواد الغذائية كثيرة السكر ، تبعاً لخواصها الانجروسكوبية ، كما تؤدى احتواء المواد الغذائية لسكريات غير نقية سريعة الامتصاص للاكسجين ( عند التجفيف ) إلى تكوين أحماض وبعض مواد أخرى . وقد تحتفظ بعض السكريات كالملتوز واللاكتوز والرافينوز بماء التبلور تحت ظروف خاصة عند التجفيف ، وبذلك لا يتم تبخر الرطوبة من المواد الغذائية . كما يؤدى عدم توازن المقدار المتبخر من رطوبة الطبقات السطحية وما يعوضها من رطوبة الأجزاء الداخلية إلى احتراق الطبقات الأولى وعدم اكتمال عملية التجفيف . وعلى العموم يفضل دائماً استخدام الطريقة الكمية تحت التفريغ الهوائى لتقدير رطوبة المواد الجافة .

### حساب الرطوبة والمواد الصلبة الزائفة فى المواد الغرائية الجافة :

نظراً لأهمية إلمام المشتغل بصناعة التجفيف بالطرق الحسابية المتعلقة بتقدير الرطوبة فى المواد الجافة نذكر فيما يلى أربع أمثلة نموذجية :

١ — فاكهة ما تركيبها الكيائى كالتالى : ماء ٧٥,٦ ٪ ، كربوإيدرات ١٧,٤ ٪ ، بروتين ٧,٠ ٪ ، ألياف ٥,٨ ٪ ، رماد ٥,٠ ٪ ، ثم جففت هذه الفاكهة حتى بلغت الرطوبة بها ٢٠ ٪ ، فما هى النسبة المئوية للواد السابقة فى الفاكهة الجافة ؟

٢ — إذا كانت النسبة المئوية للواد الصلبة غير الذاتية فى عينة من الزبيب هى ١٠ ٪ ، وكانت الكثافة لمقدار ٢٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر المستعمل فى غسل خمس جرامات من العينة هى ١,٠٠٧ ، فما هى النسبة المئوية للرطوبة فى الزبيب . بفرض أن المواد الذاتية هى مواد سكرية فقط .

٣ — جففت فاكهة طازجة تحتوى على رماد قدره ٠,٥ ٪ فى فرن كهربائى تحت ضغط ١٠٠ ملليمتر من الزئبق ، فوجدت أن النسبة المئوية للرماد فى الفاكهة الجافة الحالية تماماً من الرطوبة هى ٧٥,٥ ٪ ، فما هى رطوبة الفاكهة الطازجة ؟

٤ — تحتوي عينة من فاكهة طازجة على ٥٠٪ مواد سكرية و ٢٠٪ رطوبة ، فما هي النسبة المئوية للواد السكرية التي تحتويها بعد التجفيف عندما تصل النسبة المئوية للرطوبة بها إلى ١٠٪ ؟

حل مثال نمرة ١ :

مقدار المواد الصلبة في المادة الطازجة = ١٠٠ - ٧٥,٦ = ٢٤,٤ جرام  
ولما كانت النسبة المئوية للرطوبة في المادة بعد التجفيف قد أصبحت ٢٠٪ أى أن درجة التركيز المئوية للواد الصلبة في هذه الحالة ارتفعت إلى مقدار ٨٠٪

$$\therefore \text{درجة التركيز المئوية للواد الكربوهيدراتية} = \frac{٢٤,٤ \times ٨٠}{١٧,٥٢} = ١١٠,٥٥$$

ويمكن إيجاد درجة التركيز المئوية للواد الأخرى على أساس التناسب السابق .

حل مثال نمرة ٢ :

لما كان الوزن النوعي لباء المقطر ١ =

$$\text{فإن وزن ٢٠٠ سم}^٣ \text{ من الماء المقطر} = ٢٠٠ \times ١ = ٢٠٠ \text{ جرام}$$

$$\text{ووزنه بعد غسل العينة} = ١٠٠,٧ \times ٢٠٠ = ٢٠١,٤ \text{ جرام}$$

$$\text{ويكون وزن المواد الذائبة في العينة} = ٢٠١,٤ - ٢٠٠ = ١,٤ \text{ جرام}$$

$$\text{وتكون النسبة المئوية للواد الصلبة الذائبة في العينة} = \frac{١,٤ \times ١٠٠}{٢٨} = ٥$$

$$\text{وتكون النسبة المئوية للواد الصلبة الكاملة في العينة} = ٢٨ + ٥ = ٣٨$$

$$\therefore \text{النسبة المئوية للرطوبة في الزبيب} = ١٠٠ - ٣٨ = ٦٢$$

حل مثال نمرة ٣ :

إذا رمزنا بالحرف س لمقدار الرطوبة في ١٠٠ جرام من الفاكهة الطازجة .

فيكون وزن الفاكهة الطازجة = ١٠٠ جرام .

$$\therefore \text{وزن الفاكهة الجافة} = (١٠٠ - س) \text{ جرام} .$$

ولما كان وزن الفاكهة الطازجة = وزن الرمد في الفاكهة الجافة

وزن المصبة الجافة = وزن الرمد في الفاكهة الطازجة

$$\therefore \frac{١٠٠}{١٠٠ - س} = \frac{٧٥}{٥٠}$$

$$\text{وتكون س} = ٣٣,٣٣ \text{ جرام} .$$

أى أن النسبة المئوية للرطوبة في الفاكهة الطازجة هي ٣٣,٣٣ .

حل مثال نمرة ٤ :

نفرض أن وزن الفاكهة الطازجة = ١٠٠ جرام .

$$\therefore \text{وزن المادة قبل التجفيف} = ١٠٠ - ٢٠ = ٨٠ \text{ جرام}$$

$$\therefore \text{وزن المادة بعد التجفيف} = ١٠٠ - ١٠ = ٩٠ \text{ جرام} .$$

$$\therefore \text{وزن المواد السكرية في المادة الجافة} = \frac{٩٠ \times ٥٠}{٨٠} = ٥٦,٢٥$$

عمدة عمليات الصنعة بصناعة التجفيف :

تتوقف صفات ثمار الفسافة والمخضر الجافة على عمليات الفلاحة ، ولذلك يجب العناية بمذاق الفاكهة والخضروات المعدة ثمارها للتجفيف ، فنتخب الأراضي الصالحة للزراعة والأصول الجيدة للتطعيم ، حتى لا تتعرض الأشجار للأمراض الفطرية أو الآفات الحشرية ، وفلا عن ذلك يجب أن يقتصر على إكثار الأصناف الصالحة للتجفيف ، واتباع الطرق المنتظمة للفلاحة من رى ، وتسميد ، وتقليم ، وخف وخلافها من العمليات ، حتى يتسنى إنتاج ثمار جيدة كبيرة الحجم خالية من الآفات ، أى في حالة صالحة للتجفيف .

ويعتبر موضوع الرى كعامل من عوامل الفلاحة المهمة التي تتوقف عليه إلى حد كبير مدى صلاحية الثمار للتجفيف ، فتتوقف درجة تركيز الرطوبة بالثمار على عدد الريات ، ومواعيدها ، وكمية المياه المستخدمة فيها ، كما يتوقف على هذه الاعتبارات أيضاً تركيز المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة ، ولذلك يجب العناية التامة بالرعى تبعاً لنوع الثمار ، وحالة النمو ، ونوع الأرض ، والموقع ، والمنطقة ، وحالة المناخ .

كذلك ترتبط عملية التجفيف بمدى خف الثمار أثناء ، تكونها الحضرى ، وخصوصاً الخوخ والمشمش ، واللب ، حيث تتطلب الثمار الصغيرة نفقات تزيد في قيمتها عما تتطلبه الثمار الكبيرة ، فضلاً عن أنها تحتاج عناية خاصة بها ، كما أنها تتعرض للتجعد الشديد أثناء التجفيف مما يؤدي إلى خفض قيمتها التجارية .

نسبة التجفيف (Drying Ratio) : وهو اصطلاح يعبر به عن النسبة بين وزن ثمار طازجة ووزنها بعد التجفيف ، ويطلق عادة على الوزن الطازج مقدراً بالأرطال من مادة غذائية ، الكافي لإنتاج رطل واحد منها على حالة جافة ، فثلاً تنتج كل خمس أرطال من ثمار المشمش الطازج رطلاً واحداً من الثمار الجافة ، وعلى ذلك تكون نسبة التجفيف في المشمش هي ٥ : ١ . ويرجع النقص في الوزن بعد التجفيف إلى مقدار الرطوبة المتبخرة وإلى الأجراء الثرية

التي يجرى فصلها قبل التجفيف . كاليدور . والقشور . والجيوب البذرية وخلافها ، كما تؤدي عوامل الفساد الداخلية والخارجية إلى زيادة مقدار هذا النقص .  
ويبين الجدول الآتي نسبة التجفيف لبعض أنواع الفاكهة :

اسم الفاكهة	نسبة التجفيف
العنب	٣,٣ - ٤,٦ ٪
المشمش	٥ ٪
الخوخ	٥ ٪
التفاح	٧ ٪
البلح	١,٥ - ٢ ٪
معظم ثمار الفاكهة الأخرى	٥ ٪ أو ٦ ٪

### صلاحيات الفاكهة والخضروات للتجفيف :

إن الأصل في صناعة التجفيف هو حفظ الفاكهة والخضروات في حالة شبه جافة صالحة للتغذية . حتى وقت الحاجة إليها ومشؤها كما في طرق الحفظ الأخرى ، هو التخلص من الجزء الزائد من الفاكهة والخضروات عن حاجة الاستهلاك الطازج وإعدادها للاستهلاك وقت انعدامها . ولذلك يندر تجفيف أية فاكهة أو خضرة يقل مقدارها عن حاجة الاستهلاك الطازج . وتوقف صلاحية الفاكهة المختلفة للتجفيف على النوع والصفة وتوفر الصفات الخاصة بالتجفيف . من قلة الرطوبة وصلابة الأنسجة وتوفر الحجم وخلافها ، وعلى العموم يمكن تجفيف جميع الخضروات المختلفة . في حين تختلف صلاحية الفاكهة للتجفيف كالآتي :

- ١ - العنب : ولا تجفف منها إلا الأصناف الصالحة لعمل الزبيب (العنب الجاف) وأهمها السلطانينا (Sultanina) . ويعرف بيناتو تومسون (Thompson Seedless) بكاليفورنيا . وبالسلطانا (Sultana) بإسبانيا ، وبكيشميش البيضاء (Oval Kishmish) في حوض البحر الأبيض المتوسط . وتتميز بحياتة بكبر الحجم . وارتفاع محتوياتها السكرية . وهو أفضل الأصناف الحالية من البذور (البناق) الصالحة لعمل الزبيب ، فيصنع منه نحواً من ٨٠ ٪ من جملة محصول الزبيب بولاية كاليفورنيا . وبلي في الأهمية للسكاك (مسكاك اسكندرية) ، وهو أفضل أصناف العنب البذرية الصالحة لصناعة زبيب كبير الحجم . وتوجد أصناف عديدة أخرى صالحة لعمل الزبيب أشهرها الكرنث الأسود (Black Cornith) ، ومنه يصنع الزبيب في اليونان .
- ٢ - البلح : وتنقسم الأصناف الصالحة منه للتجفيف إلى قسمين رئيسيين : يعرف أولها

بالبلح الجاف . ويشمل أصناف السكوني (الاربي أو البركوي) ، والجونديلا والمجرودا ، والبارنامودا ، والدجنا ، ويعرف ثانيهما بالبلح نصف الجاف ويشمل أصناف العمرى . والعجلاني (العجلاوى) .

٣ - التين : وأشهر أصنافه الصالحة للتجفيف في حوض البحر الأبيض المتوسط هو التين الأزيميلي (Smyrna) ، ويعرف أيضاً بلوب اينجير (Lob Ingir) ، وموطنه آسيا الصغرى . ومركز صناعته بها منطقة أزمير . ويتميز بحجمه الكبير ولونه الفاتح وارتفاع محتوياته السكرية . وتتطلب ثماره التليق الصناعى بلفاح تين الكابرى (Caprifig) بواسطة حشرة البلاستوفوجا (Blastophagus) .

ولقد أدخلت زراعته إلى كاليفورنيا في عام ١٨٨٠ ، وعرف هناك باسم كاليرنا (Calimyrna) . وقد اشتق من لفظ كاليفورنيا وأزميرنا ، ويصنع منه نحواً من ٢٠ - ٢٥ ٪ من محصول التين الجاف بها ، وأشهر أصناف التين المعدة للتجفيف بكاليفورنيا هو أدرياتيكا (Adriatic) ، ويكون ٥٠ ٪ من جملة المحصول الجاف فيها . وتوجد أصناف أخرى معدة ثمارها للتجفيف أشهرها : الميثون الأسود (Black Mission) ، والكادوتا (Kadota) . يستخدم بقلة .

٤ - المشمش : وأشهر أصنافه الصالحة للتجفيف في حوض البحر الأبيض المتوسط هو المشمش الحموى . وموطنه الشام وثماره قليلة العصارة حلوة الطعم . وأهم الأصناف الأمريكية للمعدة للتجفيف بكاليفورنيا هي بلينهايم (Blenheim) . وموردبارك (Moorpark) . وتيلتون (Tilton) . ويستخدم الأول منها في صناعة التجفيف بكثرة لارتفاع محتوياته السكرية وتماسك أنسجته وخلوه من الألياف . ولونه البرتقالي الأحمر الزاهى ، ويتطلب نموه مناخاً معتدلاً بارداً نسبياً ورطوبة مرتفعة نوعاً . وتتميز ثمار الموربارك بكبر الحجم عن جميع الأصناف الأخرى . وبلونها البرتقالي الداكن ، غير أن ارتفاع محتوياتها اللبنيّة وقلة مقدار ما تحتويه من المواد السكرية يقلل أهميتها التجارية .

- ٥ - الخوخ : وتستخدم في هذه الصناعة اثار الفرق وأهمها في مصر الرومى الأصفر والأحمر . وفي كاليفورنيا خوخ موير (Muir) والبرتا (Elberta) ولوفل (Lovell) .
- ٦ - الكمثرى : وتجفف بمقادير صغيرة . وأهم أصنافها للتجفيف هي ثمار البارنلت (Bartlett) . ويعرف في إنجلترا باسم ويلين (Williams) . ويتطلب نموه مناخاً بارداً .
- ٧ - التفاح : ويجفف بمقادير صغيرة ، وأهم أصنافه المستخدمة في التجفيف هي ثمار جرافينستين (Gravenstein) . وبيبين (Pippin) . وبيلفليور (Bellefleure) .

طرق التجفيف : وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما :

١ - التجفيف الشمسى : ويتلخص في استخدام الأشعة المباشرة للشمس لتجفيف الرطوبة التي تحتويها الثمار .

٢ - التجفيف الصناعى : ويتلخص في استخدام هواء مسخن صناعياً لتجفيف رطوبة الثمار .

### التجفيف الشمسى :

يتميز التجفيف الشمسى بالبساطة وعدم حاجة لفرن أو عتابة كبيرة ، فضلاً عن قلة ما يتطلبه من نفقات أو تكاليف ، ولقد عرفت منذ قديم الزمن ، فاستعملها المصريون القدماء في تجفيف كثير من منتجاتهم الغذائية كالفاكهة والخضر والفلفل والحمص والاسماك ، ويقتصر استعمال هذه الطريقة في الوقت الحاضر على بلدان المناطق الحارة والمعتدلة التي تتوفر فيها الشمس الساطعة . وأصل هذه الطريقة بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط ومنها انتقلت إلى بلدان أخرى . وتحتصر مناطقها الهامة في الوقت الحالى في بلدان حوض البحر الأبيض . وولاية كاليفورنيا بأمريكا ، وأستراليا ، واتحاد جنوب أفريقيا .

### الخطوات التفصيلية للتجفيف الشمسى للفاكهة :

يتكون التجفيف الشمسى من خطوات معينة يحسن الإلمام بها إجمالاً قبل دراسة علاقتها النوعية بالثمار بالتفصيل وهى :

الفصل والاصحاج : يراعى دائماً قطف الثمار المدة للتجفيف بعد اكتمال النضج بأن تصلح للاستهلاك الطازج . وتسمى من ذلك ثمار الكمثرى التي تقطف وهى خضراء صلبة ، ثم يجرى بعد ذلك اصحاجها صناعياً . ولومعد القطف تأثير كبير على خواص الثمار الطازجة والجافة . فيؤدى قطف الثمار وهى خضراء إلى تجمعها بسرعة عند التجفيف . وتنتج مواد جافة عدة القيمة . ردت الطعم واللون فضلاً عن قلة وزنها ، بمعنى أن نسبة التجفيف تقل في هذه الحالة عن معدنها المعتاد نظراً لصغر مقدار ما تحتوى من المواد السكرية : في حين يؤدى قطف الثمار بعد بلوغها حداً زائداً من النضج إلى فقد صلابة أنسجتها ، وبين الجدول الآتى تأثير النضج على نسبة التجفيف ثمار الخوخ والشمس :

الحالة	نسبة التجفيف لشمس بليهايم	خوخ مور	
		نسبة التجفيف	نسبة السكر
شديدة النضج	١ : ٤,١٦	١ : ٤,٨٦	٤٨,٥ %
ناضجة	١ : ٤,٥٠	١ : ٤,٦٤	٤٨,٥ %
غير ناضجة تماماً	١ : ٦,٤٠	١ : ٥,١١	٤٥,٠ %

ويتضح من الجدول السابق أن أفضل الحالات لقطف ثمار الخوخ هى عند النضج نقص . والنضج الزائد في المشمش . غير أنه يفضل دائماً عدم قطف الثمار إلا بعد اكتمال النضج وقبل لبها ، أى قبل نضجها الشديد حتى لا تتهشم أثناء التقطيع ، أو تتعرض للتلف منعاً لخفض قيمتها التجارية وتكون الخسارة في هذه الحالة أكبر من الربح في نسبة التجفيف .

وتختلف طرق القطف باختلاف الفاكهة ، فتجمع ثمار النخيل باليد بتساق الأشجار ، بينما تسقط ثمار التين على الأرض عند النضج فتجمع ، ويراعى في هذه الحالة تمديد سطح الأرض وإزالة الأجزاء الخشنة حتى لا تتهشم الثمار ، وقد تستخدم في هذا الغرض شبك أو قطع من الخيش توضع تحت مسقط الأشجار ، وتجمع ثمار الفاكهة الأخرى باليد بالاستعانة بدرج خشى مناسب . ويجب تحاشي طرق القطف الأخرى ، كز الأشجار أو ضرب الثمار بعصا بقصد إيقاعها على الأرض تجنباً لتهشمها ، غير أنه قد تستدعى بعض الظروف الجوية الطارئة كارتفاع درجة الحرارة لجأ ، أو هبوب رياح ساخنة وقت نضج ثمار المشمش والخوخ ( مما قد يؤدى إلى نضجها المبكر قبل اكتمال تكوينها الثمرى ) إلى سرعة القطف ويسمح في هذه الحالة بضرب الثمار على أن تراعى الاحتياطات الكافية لمنع تهشمها .

ويتم قطف عناقيد العنب باليد تبعاً لمدى اكتمال محتوياتها السكرية . فقطط ثمار عنب المسكات عند ما يبلغ تركيز السكر بها ٢٥ ٪ ، بينما تقطف عناقيد عنب السلاطانيين عند ما تبلغ محتوياتها السكرية ٢٣ ٪ . ويجب تقدير السكر بصيرها بأحد الأيدروترات قبل القطف ، فانه رغمًا عن سهولة الحكم على نضج الثمار بواسطة الطعم واللون ، غير أن العلاقة الوثيقة بين الزبيب الناضج ونسبة السكر تدعو إلى ذلك الاختيار ، وتوضح هذه العلاقة من الجدول الآتى . فيزداد مقدار الزبيب الناتج نسبياً بزيادة النسبة المئوية للسكر في ثمار العنب الطازج :

النسبة المئوية للسكر في عصير عنب المسكات	نسبة التجفيف	كمية الزبيب الناتجة من الفدان مقدرة بالارطال
١٨,٦ ٪	١ : ٤,٦	٢١٥٠ رطل
٢٠,٢ ٪	١ : ٤,٣	٣٠٥٠
٢١,٨ ٪	١ : ٣,٩	٣٠٣٢
٢٣,٦ ٪	١ : ٣,٦	٣١٩١
٢٤,٠ ٪	١ : ٣,٥	٣٤١٤
٢٦,٥ ٪	١ : ٣,٣	٤٣٦٣

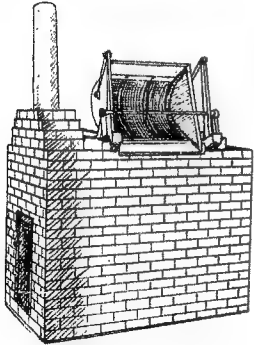
تقطيع الثمار : وتختصر في تجزئ بعض ثمار الفاكهة كالكمثرى ، والتفاح ، والخوخ ، والخمشن إلى جرتين وإزالة الجيوب البذرية منها . ولهذه العملية أهمية كبيرة ، إذ تزيد القيمة الاقتصادية للواد الغذائية بازالتها للأجزاء غير النافعة حيواً . فضلاً عن أن تجزئ الثمار يؤدي إلى تعريض الأنسجة الداخلية للهواء الساخن ، وبذلك تزداد سرعة التجفيف ويكون أكثر انتظاماً ، كما تساعد على تخفيف الثمار الكبيرة أو ذات القشور السميكة ، التي قد تحلل محتوياتها أو تفسد لون أنسجتها الداخلية عند تجفيفها كاملة ، ونظراً لتعرض ثمار الفاكهة أثناء التجفيف لعوامل الفساد المختلفة وخصوصاً للفنائر ، فإن عملية التقطيع تعمل على تسهيل المراقبة الدقيقة للثمار الجافة وإزالة الأجزاء النافعة والمهشمة منها وتستخدم عادة بقايا عملية التقطيع وخصوصاً البذور في صناعة بعض الزيوت المعدة لعمل الصابون .

وتجرى عملية التقطيع على مناضد خاصة مغطاة بظلة من الخشب أو الخرسانة ، ويراعى في اختيار موقعها البعد عن بناء حرق زهر الكبريت حتى لا يتعرض العمال لأبخرة الغاز ، وبعد أحد جوانبها لتسلم الفاكهة . على أن يزود بأفريز يرصع عن سطح الأرض بتر واحد تقريباً .

وترتب مناضد التقطيع في صفين حول المحور الطولي للظلال ، ويبلغ طول المنضدة الواحدة ثلاثة أمتار . وارتفاعاً متراً واحداً ، وعرضاً مترين ونصف ، وتزود في منتصفها بحامل إضافي لرص الصناديق عليها من كلا الجانبين بعرض قدره ٤٠ سنتيمتراً تقريباً ، ويمر بين صفي المناضد شريط ديكوفيل ، لتقل صوائى التجفيف . فضلاً عن ذلك تزود مظلات التقطيع بأدوات العمل كساكين التقطيع ، وأدوات الغسيل ، وصواني التجفيف ، وصناديق ، وخلافها .

العسر في المحلول القلوى : تخمس بعض الثمار المدة التجفيف في محلول قلوى يتكون عادة من الماء والصودا الكاوية التجارية (التي تحتوى على ٩٥٪ من إيدرات الصوديوم) . لإزالة الأثرية المنصقة بالثمار ، وفصل الغطاء الشمعي عنها ، وتلين قشور الثمار الصلبة ، حتى تقل مدة التجفيف . ويعمل المحلول القلوى المسخن لدرجة الغليان على تشقيق قشور الثمار ، وتؤدي هذه الظاهرة إلى رفع مدى امتصاص الثمار لغاز ثنائي أكسيد الكبريت ، ويختلف نوع المادة القلوية باختلاف الفاكهة ، فيستعمل ثمار الخوخ محلول قلوى من الصودا الكاوية . بخلاف ثمار عنب السلطانين التي تعامل بمحلول قلوى ضعيف يتربك من الماء وكربونات صوديوم فقط أو من الماء وكربونات صوديوم وصودا كاوية ، ويتراوح تركيز المحاليل القلوية بين

٠,٥-٠,٥٪ وتسخن إلى درجة تتراوح بين ٢٠٠-٢١٢° فرنيتية وتغمر الثمار بداخلها لمدة تختلف من ثوانى قليلة إلى عدة دقائق .



فقس غامر الثمار في المحاليل القلوية

وتختلف طرق معاملة الثمار بالمحاليل القلوية ، وأبسطها طريقة الأقفاس الغامرة وتتكون من أقفاص يضاوية الشكل . مستديرة القاع محاطة بشبك دقيق ، وتثبت هذه الأقفاص إلى جانب واحد من أحواض العسر ، وتلأ عند العمل بالثمار ، ثم تخفف داخل الأحواض للبدء المطلوبة ، ثم ترفع ثانية وتفرغ محتوياتها في صناديق للنقل ، ويجب إزالة جميع آثار المادة القلوية من الثمار قبل التجفيف بالتفصيل الجيد في ماء نقي .

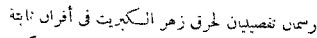
الفرز والتدرج : والغرض من هذه العملية

هو فرز القاسد من الثمار ، وتدرج الجزء السليم الباقي إلى درجات حجمية مختلفة ، لا يتجاوز عددها ثلاث عادة .

وتتلخص فائدة هذه العملية في إنتاج ثمار جافة متماثلة ، على شرط أن تكون الثمار الطازجة متماثلة في النوع والحجم ، وأن تجفف بطريقة واحدة وفي وقت واحد . وتعرف عملية التدرج هذه بالتدرج الأخضر للثمار وتدرج الثمار الطازجة قبل تجفيفها للاعتبارات السابقة .

وتجرى عمليتان آخرتان لفرز وتدرج الثمار الجافة وفصلها إلى درجات مختلفة كما سيأتى ذكره فيما بعد .

الكبريت : والغرض من هذه العملية هو تعريض بعض ثمار الفاكهة المعدة للتجفيف لأبخرة غاز ثنائي أكسيد الكبريت المتولد من حرق زهر الكبريت ، ولما كان العامل المهم في حفظ الفاكهة بالتجفيف هو التخلص من مقدار الرطوبة الزائدة بالفاكهة الطازجة وخفضه إلى مقدار ١٠٪ من وزن الفاكهة الجافة أو أقل ، لمنع نمو الأحياء الدقيقة ، إلا أنه بالنسبة لتغيير لون الفاكهة الجافة في هذه الحالة ونظراً لعوامل أخرى اقتصادية وحيوية ، فإنه يمكن خفض الرطوبة إلى مقدار يتراوح بين ١٦-٢٢٪ فقط من وزن الفاكهة الجافة . ومن المعتاد أن يرتفع هذا المقدار إلى حوالى ٢٥٪ بعد تخزين الفاكهة الجافة وامتصاصها لقدرة رطوبة الهواء المحيط بها . ويساعد هذا المقدار المرتفع من الرطوبة على نمو الأحياء الدقيقة ، وتعرض في هذه الحالة الفاكهة للجافة لاختيار المواد السكرية التي تحتويها ونمو العفن عليها ، ولذلك يستخدم غاز ثنائي أكسيد



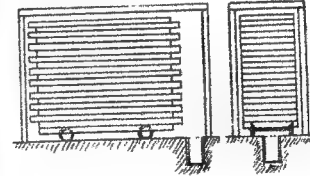
- $\text{کب} + \text{ا} \rightarrow \text{کب} \text{ا}$   
 $\text{کب} \text{ا} + \text{ید} \rightarrow \text{کب} \text{ا} \text{ید}$

٢ - حرق زهر الكبريت في حفرة داخل حجر الكبريت .

وقد يتكون أيضاً حامض الكبريتيك وأملأه بكميات ضئيلة للغاية ، ويجب تجنب تكوينها بمقادير كبيرة بالفأكة حتى لا تتفاعل مع المواد الصنوية الموجودة بها .



الشروط اللازمة لتوفر هاف زهر الكبريت:



يتميز الكبريت الصالح للاستخدام في عملية الكبرنة بخلوه السام من آثار الزرنيخ أو أملاحه . وعدم احتوائه على أى نوع من الزيوت . وخلوه تماماً من الرطوبة وسرعته للاشتعال . ويوجد الكبريت كزهر مسحوق أو ككتل صلبة مختلفة الحجم . ويفضل

الزهر لاشتعاله بسرعة وعدم تركه لرماد ، رسم تفصيل لمرق زهر الكبريت في حفرة داخل حجر الكبريت ولا يتطلب حرقه بناء أفران خاصة لاشتعاله . كقطع الكبريت الصلبة .

المقدار المسموح به لثاني أكسيد الكبريت في الفأكة الجافة : يستخدم غاز ثاني أكسيد الكبريت في صناعة التجهيف كإحدى حافظة . ومثله في هذه الحالة مثل المواد الحافظة الأخرى عند زيادة تركيزه بالفأكة الجافة عن القدر المناسب ، إذ يتحول في هذه الحالة إلى مادة سامة . ويترأوح مقداره السام بين ١٧١٧ . ٠ - ١٠٢٠٠ جرام ، وقد وضعت بعض البلدان لأجنحة تشريعات بالمقدار المسموح منه في بعض الفأكة الجافة :

اسم البلد	المقدار المصرح به	ملاحظات
كندا .	٢٥٠٠ جزء في المليون	
سويسرا ومقاطعة نيويورك	٢٠٠٠ " " "	
بريطانيا .	٢٠٠٠ " " "	
بريطانيا .	٧٥٠ " " "	الزبيب
ألمانيا والنمسا والمجر	١٢٥٠ " " "	
تشكوسلوفاكيا .	١٢٥٠ " " "	الزبيب فقط ولا يصرح به فيما عدا ذلك
فرنسا .	١٠٠٠ " " "	
مقاطعة كاليفورنيا .	٢٥٠٠ - ٢٥٠٠ جزء في المليون	
اليابان .	١٠٠٠ جزء في المليون	للمشمش فقط ولا يصرح به فيما عدا ذلك

ملحوظة : قد اصطلاح على بيان تركيز ثاني أكسيد الكبريت كأجزاء منسوبة إلى المليون للاشارة بالأعمال في إنبات درجة التركيز الحقيقية ، ويساوى الجزء الواحد في المليون ميلجرام واحد في كل كيلوجرام ويساوى كل ١٠٠٠ جزء في المليون ٠,١ ٪ .

العوامل المختلفة ومتصاص الفأكة لغاز ثاني أكسيد الكبريت :

يتوقف مدى امتصاص الفأكة لهذا الغاز على عدة عوامل مهمة هي :

- ١ - درجة تركيزه في حجر الكبريت .
- ٢ - الحالة التي تتخفف عليها الفأكة ( كاملة أو مجزأة ) .
- ٣ - طول مدة تعريض الفأكة لآبخرته .
- ٤ - درجة الحرارة الداخلية لحجر الكبريت ورطوبتها .

ويتوقف تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت في حجر الكبريت على مقدار الكبريت المحترق ، وسرعة اشتعاله ، واكتمال حرقه ، ووزن وحجم الفأكة ومقدار ما يفقد منه أثناء العمل . ويمكن لهذا الغرض المقادير الآتية من زهر الكبريت :

الفأكة	طول مدة التبخير	الكمية اللازمة من زهر الكبريت مقفدة بالرطل لكل طن واحد من الفأكة الطازجة
مشمش . . . . .	٤ ساعات	٧ أرطال
خوخ . . . . .	٥ " "	٧ " "
كثيرى . . . . .	٣٦ ساعة	١٢ رطل
عنب سلطانين . . . . .	٤ ساعات	٥ أرطال
تين ادرياتيكي . . . . .	٤ " "	٣ " "

ويتوقف امتصاص الفأكة لغاز ثاني أكسيد الكبريت على درجة الحرارة . فكلما ارتفعت إلى حد معين كلما ازداد مدى امتصاصها له نظراً لاضعافها لقوة تماسك الأنسجة . ثم تؤدي زيادة الحرارة بعد ذلك إلى خفض مدى الامتصاص ، كذلك يتوقف إلى حد كبير على حالة الفأكة والنوع والصنف ، ومنطقة النمو ، فتمتص مثلاً ثمار المشمش والخوخ كمية من ثاني أكسيد الكبريت تزيد عما تمتصه ثمار التفاح والكمثرى ، نظراً لاختلاف تركيب قشورهما ، وفضلاً عن ذلك تتوقف عملية الكبرنة على حجم القطع ومساحة سطحها كما يتوقف طول مدة



التخير على وزن الفاكهة وحجمها ومقدار الكبريت المستعمل ، وتقاوته من الشوائب .  
وسرعة اشتعاله .

### طرق تقدير ثنائي أكسيد الكبريت بالمواد الغازية المجافة :

وتنحصر في طريقتين هما :

١ — طريقة التقطير .

٢ — الطريقة الكمية .

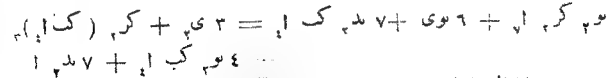
أولاً — طريقة التقطير :

( ١ ) المحاليل المعيارية :

١ — محلول يود  $\text{I}_2$  : ولتحضيره يضاف ١٢,٧ جرام من اليود النقي الى محلول مكون من ٢٥,٤ جرام من يودور البوتاسيوم (يوى)  $\text{KI}$  من الماء المقطر . ثم يذاب اليود في المحلول بالتحريك الشديد ثم يرشح ويخفف المحلول المرشح إلى لتر واحد . وتقدر بعد ذلك قوته المعيارية بواسطة محلول ثيوسلفات الصوديوم (نمرة ٣) .

٢ — محلول نشاء : يستخدم النشاء عادة كدليل في تقدير اليود بشرط أن يكون تركيزه في المحلول كافياً . فإذا كانت كبيرة فإن محلول النشاء يتلون باللون الأخضر . وإذا كانت متوسطة فإنه يتلون باللون الأزرق . وإذا وجدت به إحدى أملاح اليكربونات فإنه يتلون باللون الأحمر الفاتح . ولتحضير الدليل يمزج جرامان من نشاء البطاطس بماء بارد حتى تكون عجينة لينة . ثم يضاف إليها ٢٠٠ سم<sup>٣</sup> من ماء يغلي مع التحريك الشديد عند المزج . ويترك بعد ذلك المحلول عدة ساعات يرشح بعدها الجزء الصافي منه . وتضاف إليه بضع قطرات من الكلوروفورم لحفظه .

٣ — محلول ثيوسلفات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  : ولتحضيره يوزن ٢٤,٨٢٢ جرام من بلورات ثيوسلفات الصوديوم النقي (ص. ك. ١) ٥٠ بد. ١) ثم تذاب في الماء المقطر وتخفف إلى لتر واحد . ثم يشيع هذا المحلول بغاز ثنائي أكسيد الكبريت . ويترك لمدة أسبوع يرشح بعده . وتقدر قوته المعيارية باستخدام محلول يود معروف القوة أو باستخدام محلول فوق كرومات البوتاسيوم ( ص. ك. ١ ) معروف القوة وذلك حسب المعادلة الآتية :



ويستخدم هذا المحلول لتقدير اليود حسب المعادلة الآتية :



الطريقة : ( ١ ) يوزن ٣٢ جراماً من العينة وتوضع في دورق كداهل ذي سعة ٨٠٠ سم<sup>٣</sup> فيصل بمكثف .

٢ — ثم يضاف ٣٠٠ سم<sup>٣</sup> من الماء المقطر و ١٠ سم<sup>٣</sup> من محلول بيكربونات الصوديوم (ص. د. ك. ١) قوة ١٠٪ ثم تقطان أو ثلاث من زيت معدني كالبرافين .

٣ — ثم يحكم اتصال أجزاء الجهاز إلى بعضها .

٤ — ويوضع ٥٠ سم<sup>٣</sup> من محلول يود حديث التقدير  $\text{I}_2$  في دورق استقبال ، ويضاف إليها ٥٠ سم<sup>٣</sup> من الماء المقطر مع غمر أنبوبة المكثف تحت سطح محلول اليود في الدورق .

٥ — ثم يفصل المكثف عن دورق كداهل ، ويضاف إلى محتويات الدورق ١٠ سم<sup>٣</sup> من محلول حمض الكلوردريل المركز .

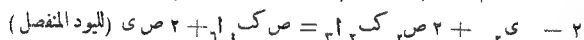
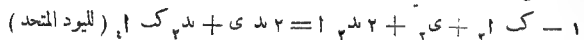
٦ — وبعد ذلك يوصل المكثف بدورق التقطير ويحكم اتصالهما ببعض ، ثم تسخن محتويات الدورق حتى يتجمع ما يقرب من ١٥٠ سم<sup>٣</sup> من الماء المكثف في دورق الاستقبال خلال ساعة أو ساعة ونصف مع الحذر لمنع فوران محتويات الدورق عند التسخين .

٧ — ثم يفصل دورق الاستقبال . ويطفأ اللهب . وتغسل أنبوبة المكثف بماء مقطر داخل الدورق .

٨ — ثم تقدر كمية اليود الباقية بدون تفاعل ، باستخدام محلول  $\text{I}_2$  من ص. ك. ١

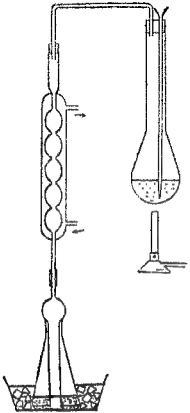
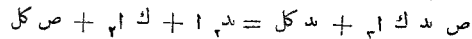
٩ — وبعملية حساسية بسيطة تقدر كمية ك. ١ في العينة ، مع العلم بأن السنتيمتر المكعب الواحد من محلول اليود  $\text{I}_2$  يتحد مع ٠,٠٠٣٢ جرام من ك. ١ .

وتتلخص التفاعلات الكيميائية السابقة في المعادلات الآتية :



( وتستخدم بيكربونات الصوديوم لتوليد غاز ك. ١ الذي يمنع أكسدة أنجرة غاز ك. ١ )

إلى ك. ١



ثانياً — الطريقة الكمية :

١ — يوزن ٣٢ جراماً من العينة وتوضع في دورق تقطير سعة ٨٠٠ سم<sup>٣</sup> ، ثم يضاف إليها ٣٠٠ سم<sup>٣</sup> من الماء المقطر .

٢ — ثم يضاف إلى محتويات الدورق ١٠ سم<sup>٣</sup> من محلول بيكربونات الصوديوم قوة ١٠٪ وكذلك ١٠ سم<sup>٣</sup> من محلول حامض الكلورديريك المركز .

٣ — ثم يوصل دورق التقطير بمكثف ينتهي بدورق استقبال يحتوي على ١٠٠ سم<sup>٣</sup> من محلول البروم المركز ، ثم تسخن محتويات الدورق ويجمع السائل المكثف في دورق للاستقبال حتى يتجمع نحواً من ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> .

٤ — ثم يفصل دورق الاستقبال وتسخن محتوياته لطرء البروم الزائد ويكمل حجم السائل المتبقى إلى ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> .

٥ — ثم يضاف ٥ سم<sup>٣</sup> من محلول حامض الكلورودريك المخفف بنسبة ١ : ٢ إلى محتويات دورق الاستقبال ، ويسخن الغليان لترسيب ثاني أكسيد الكبريت على حالة كبريتات بمحلول كلورود الباريوم قوة ١٠٪ مع إضافة الكلورود ببطء شديد نقطة بنقطة .

٦ — ثم يستمر في غليان محتويات الدورق لعدة دقائق بعد بلوغ درجة الغليان ، ثم يترك الدورق ليبرد لمدة ١٢ ساعة .

٧ — ثم ترشح محتويات الدورق خلال ورقة ترشح عديمة الرماد ، وتجرح بعد ذلك في فرن في حرارة مرتفعة ، ويقدر بعد ذلك وزن كبريتات الباريوم المتكوثة .

٨ — وحساب مقدار ثاني أكسيد الكبريت في المادة الجافة تستخدم المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية لثاني أكسيد الكبريت} = \frac{\text{وزن كبريتات الباريوم} \times ٠,٢٧٤٤}{\text{وزن العينة}} \times ١٠٠$$

حساب مقدار ثاني أكسيد الكبريت في المادة الجافة :

قد مر ذكر أهمية عملية الكبريت في صناعة التجهيف والمقدار المسموح به لثاني أكسيد الكبريت في بعض الفاكة بالبلدان الأجنبية ، وطرق تقديره فيها ، وبين المثالان الآتيان طرق حساب مقداره :

مثال ١ : إذا استخدمت طريقة التقطير لتقدير ثاني أكسيد الكبريت في عينة من الزبيب وزنها ٣٢ جرام ، وتطلب ذلك وضع ٤٠ سم<sup>٣</sup> من محلول يود في دورق الاستقبال ، فإذا

عودل محلول اليود الباقي بدون تفاعل بعد إتمام التقدير بواسطة ٣٢,٦ سم<sup>٣</sup> من محلول ثيو سلفات صوديوم ٠,٠١٪ فإلى عدد أجزاء ثاني أكسيد الكبريت في المليون في العينة ، وذلك إذا علم أن السنتيمتر المكعب الواحد من محلول اليود ٠,٠٠٣٢ يتحد مع ٠,٠٠٣٢ سم<sup>٣</sup> كبريتات

الحل : . محلول اليود المستخدم = ٧,٤ سم<sup>٣</sup>

كبريتات في العينة = ٧,٤ × ٠,٠٠٣٢ = ٠,٠٠٢٣٦ جرام

$$\text{د في ١٠٠ جرام} = \frac{٠,٠٠٢٣٦ \times ١٠٠}{٠,٠٠٢٣٦} = ١٠٠$$

= ٧,٤ سم<sup>٣</sup> جرام

= ٧,٤ جزء من المليون

مثال ٢ : إذا استخدمت طريقة التقطير في تقدير ثاني أكسيد الكبريت في عينة من الفاكة الجافة وزنها ١٦ جرام ، وإذا استخدم لذلك ٥٠ سم<sup>٣</sup> من محلول يود ٠,٠٨٨٪ أساساً في دورق الاستقبال ، وبعد انتهاء عملية التقطير عودل محلول اليود الباقي بمقدار ٢٠ سم<sup>٣</sup> من محلول الثيوسلفات ٠,٠١٪ فإلى عدد السنتيمترات المكعبة من اليود التي استخدمت لأكسدة ثاني أكسيد الكبريت في دورق الاستقبال ، وما هو عدد الجرامات من ثاني أكسيد الكبريت في العينة مقدرة بالنسبة للمائة وكأجزاء في المليون ؟

الحل : ٥٠ سم<sup>٣</sup> يود = ٥٠ × ٠,٠٨٨ = ٤,٤ سم<sup>٣</sup> يود

مقدار اليود المستخدم في الأكسدة = ٤٤ — ٢٠ = ٢٤ سم<sup>٣</sup> يود

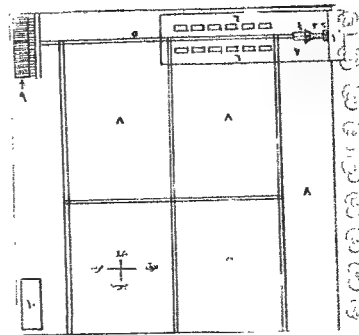
مقدار كبريتات في العينة = ٢٤ × ٠,٠٠٣٢ = ٠,٠٠٧٦٨ جرام

$$\text{النسبة المئوية لتكره} = \frac{٠,٠٠٧٦٨ \times ١٠٠}{٠,٠٠٧٦٨} = ٠,٤٨ \%$$

عدد الأجزاء في المليون = ٤٨٠٠ جزء في المليون .

التجهيف : تجهيف عادة معظم الفاكة في فضاء متعزل يعرف بحوشة التجهيف ( ويستثنى من ذلك الغناب الذي يجفف غالباً بين الشجيرات ) وكذا بعض أصناف التين ، وتختلف مساحة حوشة التجهيف باختلاف مساحة البساتين وأنواع الفاكة التي تحتونها ، وتكني عادة مساحة قدرها ١ — ١٠ فدان لكل عشرين فداناً من البساتين المثمرة ، وتقدر غالباً بواقع فدان واحد لكل ٢٠ فداناً ، ويفضل عند انتخاب موقعها اختيار البقاع القريبة من البساتين ذات المواعيد القليلة على أن تكون بعيدة عن الأتربة ، والمحال الباعثة للروائح الكريهة كالاسطبلات ومكامر الأسمدة ومحال تربية الماشية والدواجن ، وكذلك مزارع خضروات الفصيلة الصليبية كالكرنب

والقنيط ، ويراعى أيضاً اجتناب المواقع ذات التربة السهلة المفككة كثيرة الغبار ، فتتجنب المواقع ذات التربة الصلبة المتاسكة ، وتروى لمنع تطاير الأتربة من سطحها ، ويفضل زراعتها ببعض المحاصيل الخضراء المستديرة كالبرسم الحجازى أو الحشائش كالنجل على شرط أن تعش سوق المحاصيل المرتفعة بمستوى سطح التربة قبل بدء موسم التجفيف ، وتراعى نفس الاعتبارات أيضاً عند تهديم الطرق المتصلة بالحوشة بأن تقام بعيدة عن موضع هبوب الرياح المحملة بالأتربة .



رسم تفصيلى لحوشة تجفيف

- ١ - رصيف مدخل
- ٢ - حوز لممس
- ٣ - حوض
- ٤ - حوز لممس في الحوائط غلوية
- ٥ - شريط ديكوفيل
- ٦ - ماضد انقطاع
- ٧ - مظلة تقطيع
- ٨ - فضاء لتجفيف
- ٩ - مخازن ومكاتب
- ١٠ - حجر تكبيرية

وبفضل غرس أشجار خشية حول حوشة التجفيف لصد الرياح عنها . وتقام بالحوشات مظلات للتقطيع ، ومباني لحرق زهر الكبريت ، ومخازن ومكاتب ، ثم تقسم مساحتها الباقية بطرق ضيقة إلى شرائح مستطيلة . تعد لرص صواني التجفيف . وبعد شرط ديكوفيل بينها لتسهيل نقل الصواني من مكان لآخر .

صواني التجفيف : وتصنع من أحجام معيارية مختلفة كالآتى :

- ١ - حجم ٦١ سم  $\times$  ٩١  $\frac{1}{2}$  سم ( ٢  $\times$  ٣ أقدام ) ، وتستخدم في تجفيف الزبيب .
- ٢ - حجم ٩١  $\frac{1}{2}$  سم  $\times$  ١٨٣ سم ( ٣  $\times$  ٦ أقدام ) ، وتستخدم في تجفيف الخوخ والمشمش والتين والعنب وخصوصاً العنب البتاقى والبلح .
- ٣ - حجم ٩١  $\frac{1}{2}$  سم  $\times$  ٢٤٤ سم ( ٣  $\times$  ٨ أقدام ) ، وتستخدم في تجفيف الخوخ والكمرى والمشمش ، وبين الجدول الآتى ما يتطلبه الطن الواحد من هذه الصواني وكذلك محصول الفدان الواحد من الفاكهة .

الفاكهة	٦١ $\times$ ٩١ $\frac{1}{2}$ سم		٩١ $\frac{1}{2}$ $\times$ ١٨٣ سم		٩١ $\frac{1}{2}$ $\times$ ٢٤٤ سم	
	لكل طن	لكل فدان	لكل طن	لكل فدان	لكل طن	لكل فدان
مشمش	٤٥-٣٠	٥٠٠-١٥٠	١٥-١٠	١٦٦-٥٠	١١-٨	١٢٥-٣٨
تين	٢٠-١٥	٤٠-٣٠	٧-٥	١٣-١٠	٥-٤	١٠-٨
عنب مسكات	١٠٠-٩٠	٣١٥-٢٥٠	٣٣-٣٠	١١٧-١٠٥	٢٥-٢٣	٨٨-٨٠
عنب سلطانين	١٢٠-١١٠	٥٢٠-٥٧٠	٤٠-٣٧	١٩٠-١٧٣	٣٠-٢٨	١٤٣-١٣٠
خوخ	٤٥-٣٥	٢٦٠-٣٤٠	١٥-١٢	١١٣-٨٧	١١-٩	٨٥-٦٥
كزرى	٨٠-٤٠	٢٠٠-٤٠٠	٢٧-١٣	١٣٠-٦٥	٢٠-١٠	١٠٠-٥٠
بلح	٥٠-٤٠	٢٢٠-٤٥٠	١٥-١٣	١٨٠-٨٠	١٢-١٠	١٥٠-٦٠

وبين الجدول الآتى متوسط حولة الصنية الواحدة من الأحجام السابقة :

النوع	حجم غرة ١	حجم غرة ٢	حجم غرة ٣
مشمش	١٢-١٠	٣٦-٣٠	٤٨-٤٠
تين	١٧-١٣	٥٠-٤٠	٦٧-٥٣
عنب	٢٣-١٨	٦٦-٥٤	٨٨-٧٢
خوخ	٢٠-١٥	٦٠-٤٥	٨٠-٦٠
كزرى	٢٤-١٨	٧٢-٥٤	٩٦-٧٢
بلح	٢٠-١٥	٦٠-٤٥	٨٠-٦٠

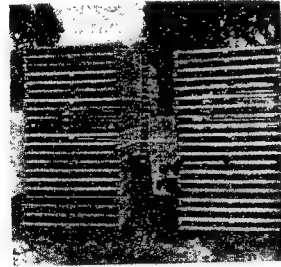
وتصنع الصواني من خشب مناسب كالملسكى ، ويتراوح إرتفاعها بين ٣-٥ سنتيمترات ، وتطاح بجانبين طوليين فقط ، ويترك الجانبين العرضيين لمرور الهواء عند صف الصواني فوق بعضها ، ( ولايمسح ) عادة السطح العلوى لقاع الصواني بل يكتفى بتنظيفه جيداً ، حتى يتسنى فصل الثمار عن الصواني عند تهشمها أو تمزقها ، ويجب الاحتفاظ بالصواني في حالة نظيفة تماماً ، وغسلها بعد كل استعمال ثم تجفيفها ثانية ، وقد يستخدم في غسلها محلول مخفف من الصودا الكاوية مع غسلها بالماء الفاتر بعد ذلك لإزالة آثار المادة القلوية ، ثم يجرى تبخيرها بغاز ثانى أكسيد الكبريت وتجفيفها تماماً قبل التخزين حتى لا ينمو عليها العفن .

## التجفيف الشمسي ثمار الفاكهة :

**أولاً — العنب :** تقطف عناقيد العنب بعد اكتمال النضج بمقصات خاصة ، ثم تنشر على صواني التجفيف بين صفوف الشجيرات ، وتعرض العناقيد لأشعة الشمس المباشرة عشر أيام . ثم تقلب من أعلا لأسفل ، ثم تعرض ثمار الطبقات السفلية للشمس لمدة أسبوع آخر أو أكثر حتى تبلغ حداً كافياً من التجفيف ، ثم تصف الصواني فوق بعضها في طبقات لمدة أسبوع أو أسبوعين حتى تعادل الرطوبة بثمار الصفة الواحدة ، وفي هذه الحالة تبلغ نسبة التجفيف للعنب نحواً من ٣٥ : ١ . ثم تعبأ الثمار في صناديق خشبية كبيرة ( صناديق الترتيب ) ، حيث تخزن بداخلها إلى حين إعدادها للتعبئة النهائية ، والغرض من التخزين هو تنظيم توزيع الرطوبة بجميع الثمار المعبأة بها . وتشتون الصناديق في مزارع الاتاج ، أو تدجن تواء إلى محطات التعبئة .

ويفضل في المناطق التي لا يتيسر فيها التجفيف السريع ، أو التي تخشى فيها الأمطار المبكرة ، وكذلك في حالة الأصناف المتأخرة في النضج . غمس الثمار داخل محاليل قلوية حتى تزيل غطاها الشمعي ، وتعمل على تشقق سطحها ، فتعرض أسطحها للحماية تأثير الشمس مباشرة ، وبذلك يتم التجفيف في وقت قصير ،

ويتكون المحلول القلوي المستخدم بكاليفورنيا من الماء والصودا الكاوية بقوة ٠١ — ٠٧٥ ٪ ، وفي المتوسط ٠٥ ٪ ( كما قد يتكون من الماء والصودا الكاوية ويكربونات الصوديوم ) ويسخن المحلول للفلين ، وتغمس العناقيد فيه ٣ — ٦ ثواني . ثم تغسل جيداً بالماء لإزالة آثار المادة القلوية العالقة بها . ويفضل أحياناً استعمال طريقة الغمس الزيتي ، التي تخلص



صواني التجفيف

في تحضير محلول قلوي من الماء ويكربونات الصوديوم بواقع ٣٦ جرام من اليكربونات للتر الواحد من الماء . وإضافة قدر يسر من زيت الزيتون إليه على أن تم عملية الغمس فيه في درجة الحرارة العادية ولمدة خمس دقائق في المتوسط ، ولا تنسل الثمار في هذه الحالة بل تجف مباشرة ، وفائدة هذه العملية هي إزالة الطبقة الشمعية ، وتمييز الثمار في هذه الحالة بليونها الفاتح وبلعمة سطحها .

وتتكون المحاليل القلوية المستخدمة في هذا الغرض في استراليا . من الماء والصودا الكاوية وتراوح تركيزها بين ٣ — ٤ ٪ ، وتسخن للفلين وتغمس الثمار فيها ١٥ — ٢ ثانية ، وقد تستخدم الصودا الكاوية في تحضير المحاليل القلوية المذكورة بواقع ٣٦ — ٤ ٪ ، وتسخن في هذه الحالة إلى درجة تتراوح بين ١٩٠° — ١٩٦° فهرنهايت ، والغمس لمدة السابقة ، ويراعى في كلا الحالتين غسل الثمار جيداً بالماء ، لإزالة آثار المادة القلوية ، كذلك تستخدم باستراليا طريقة الغمس الزيتي ، فيخضر محلول من كربونات البوتاسيوم قوة ٥ ٪ . ثم يضاف إليه قدر مناسب من زيت الزيتون ، وتغمس فيه الثمار في درجة الحرارة العادية لمدة أربع دقائق تقريباً .

ويشير الأستاذ على صادق إخصائي العنب بوزارة الزراعة إلى استعمال أحد محلولين ، يتكون الأول منهما من الماء ورماد الفحم ، بواقع أربع أرطال من الأول ورطلين من الثاني ، مع التسخين حتى الفلين ثم تركها يبردان لترسب المواد العالقة ، فيفصل الجزء الرائق ، ويستعمل في إزالة الغطاء الشمعي عن الثمار بغمسها فيه ، وهي تغلى لمدة ثواني قليلة ، ويتكون الثاني منهما من الماء والصودا الكاوية بواقع ١٠٠ لتر من الأول و ٧٥٠٠ جرام من الثاني ، والتسخين حتى الفلين والغمس ثواني قليلة .

ولا يتجر ثمار العنب عادة بغاز ثاني أكسيد الكبريت إلا بكميات قليلة . تبعاً لحالة الأسواق ورغبة المستهلكين ، ويستخدم هذا النوع بكثرة في أعمال التخزين ومصانع الحلوى ، ويبلغ مقداره في المتوسط في الزيت الناتج ٣٠٠ جزء في المليون ، ( ويقابله في الثمار الأخرى مقدراً يتراوح بين ١٥٠٠ — ٢٠٠٠ جزء في المليون ) .

ثم تخزن الثمار في صناديق خشبية نظيفة حتى تعد للتعبئة النهائية ، ويراعى التخزين في أماكن مغلقة غير معرضة للهواء الجوي ، على أن تزود بأجهزة مناسبة لتنظيم حرارتها ورطوبتها النسبية . ولإعداد الثمار للتعبئة النهائية يجري تجهيزها بفصل الأعناق ، وفرضها إلى أحجام مختلفة وتنظيفها وإزالة بذورها ( في حالة الأصناف البذرية ) .

وتتكون آلات التدرج من غرايل مرتبة في طبقات متوازية ، يحتوي كل منها على فتحات لمروور الثمار ، بحيث يضيق قطر الفتحات السفلية عن العلوية ، لفصل الأحجام الكبيرة أولاً فالأصغر وهكذا ، وتدرج ثمار العنب البشائي إلى ثلاث درجات ، وهي الممتازة فالمتخنة والقزمة . وتدرج ثمار المسكات إلى درجات كرون ( Crown ) واحد واثنين وثلاث وأربع ترتيباً تصاعدياً تبعاً لكبر الحجم ، ولا تتدرج عادة الأصناف الأخرى ، ثم تفرز الثمار بعد التدرج لفصل النافق والمهشم منها ، وتنتقل إلى آلات لفرز الأقاع المتقية ، ومنها إلى آلات للتنظيف ، وتركب من اسطوانات من الشبك المعدني الدقيق ومزودة من الداخل بمضارب معدنية وفرش

لفصل الأجزاء الصلبة العالقة بالثمار ، ومن المعتاد نضج الثمار برذاذ من الماء لغسيلها وتنظيفها بحالة ملائمة . وتفصل بذور زبيب المسكات بأمرارها داخل آلات تحتوى على مجادل ذات نتوءات لفصل البذور ، على أن ترطب الثمار الجافة بما مغل أو بالبخار ، حتى تلين أنسجتها لتيسر فصل بذورها .

وبجب الاحتفاظ بتركيز الرطوبة في ثمار الزبيب في نطاق لا يزيد عن ١٦ ٪ حتى لا تتلف ( تعمل ) ، بسبب ارتفاع محتوياتها السكرية ، ولذلك يراعى تقدير رطوبتها من وقت لآخر . ويعبأ عادة الزبيب في علب من الورق المقوى سعة رطل ، كما تستخدم عبوات ذات رطلين وأربعة أرطال ونصف رطل ، وتعبأ المقادير الكبيرة في صناديق خشبية سعة ٣٥ رطل ، وتبخر عادة الثمار بعد التعبئة بإحدى الغازات المناسبة لقتل الحشرات التي قد تكون ملوثة لها . صناعة الزبيب في سوريا وشرق الأردن : تنتخب المساطيح المعدة لنشر الثمار بالقرب من مباني القرى ، أى في مكان أمين لا يطرقة للصوص أو مشردو البدو ، وتحضر هذه المساطيح بتكسير ما يعلوها من المدر بالتوازي ثم رصفها بالمتدلة ، وبعد بجانب المسطح وعاء كبير من الخشب يختلف حجمه باختلاف وزن الثمار الطازجة المعدة لصناعة الزبيب ، ويصب داخل الوعاء نحو ٣٠٠ لترًا من الماء في المتوسط ثم يضاف إليها مقدار من القلي ( الابل ) ، وهو رماد نبات الشنان ( *Salicornia herbacea* ) ( راجع طريقة التخليل السورية في باب التخليل للأنام بتركيبه الكيميائي ) . يواقع ٦٠٠ جرام منه و ٢٠٠ جرام من زيت الزيتون لكل مائة لتر من الماء .

وكثيراً ما يستبدل القلي بالرماد المتخلف عن احتراق الأحطاب أو نبات الطيون (*Inula viscosa*) ، ثم يغلى المحلول وتتمس عقايد العنب داخله لمدة من الوقت ، وترفع بعد ذلك وتنتشر على أرض المسطح المعد للتجفيف ، والنرض من هذه العملية هو تشقيق الثمار تشقيقاً دقيقاً حتى تزداد سرعة التجفيف ، فضلاً عن إزالة الأتربة والأدران عن سطحها ، وإكساب الزيت لها لمعة وبريقاً ، ومن المعتاد تمويش ما يفقد من الزيت بمقدار مناسب من وقت إلى آخر . وتنتشر عقايد العنب بعد ذلك على المسطح ثمانى أيام في المتوسط ، حيث تعرض لأشعة الشمس المباشرة فتجف إلى زبيب . وعند ذلك تنقل إلى مخازن حيث تعد للتسويق . ويقوم عادة صاحب الكروم بفرض الثمار وانتخاب الممتازة منها لاستهلاكه الشخصي ، وتعرف هذه الثمار بالزبيب ( المتقى ) وتبلغ نسبته نحو ٥ ٪ ، ونسبة تجفيف العنب في تلك البقاع ٤ : ١ في المتوسط ، ويفضل إعداد الزبيب في الجزء الأخير من موسم العنب ، أى ابتداء من حوالى منتصف شهر سبتمبر . حتى تكون الثمار مكتملة النضج .

وقد يعمد البعض إلى غمس ثمار العنب في مستحلب من الماء والزيت فقط ، وفي هذه الحالة تزداد طول مدة التجفيف . كذلك تستخدم الثمار التالفة والصغيرة في تحضير عسل الزبيب ( الدبس ) ، وذلك بكبرها وجمع العسل المنفصل عن الثمار بالضغط الشديد .

ثانياً — التين : تنحصر البلدان الهامة المشتغلة بصناعة التين الجاف في تركيا وولاية كاليفورنيا ، وتتمتع هذه الصناعة في القطر المصرى لحاؤه من الأصناف الصالحة للتجفيف ، ويحسن زراعتها به على مدى خبرة البلدان الأجنبية في هذا الشأن .

وتشتهر منطقة أزمير بتركيا بصنفها الأزيملى المعروف ، وقد أدخلت ولاية كاليفورنيا زراعتها منذ عام ١٨٨٠ ، وتمكنت من دراسة خواصه المختلفة ، وأكثرت من زراعة التين البرى ( *Caprifig* ) ، لاستعمال لقاحه في تلقيح ثمار التين الأزيملى الذى ينتقل إليها بواسطة حشرة البلاستوفوجا ، كما استوردت هذه الولاية أيضاً ثمار تين الإديريانيك من إيطاليا في عام ١٨٦٥ ، ولم يعترض تكاثرها الصعاب التى منيت بها ثمار تين الأزيملى ، وهو صنف أدكن لوناً وأرق قشرة وأقل حلاوة عن الصنف الأخير ، غير أنه صالح للغاية في صناعة التجفيف ، ويكون نحو ٥٠ ٪ من مجموع ما يجفف فيها من هذه الفاكهة .

تجفيف التين في تركيا : تترك الثمار على الأشجار حتى تنضج تماماً فتسقط على الأرض . ثم تجمع وتنتشر في طبقة واحدة على سطح حلفاء جافة ، وتقلب يومياً وترفع من المناشر بعد جفافها ( أى بعد يومين إلى أربع أيام ) ، ثم تعبأ فوق بعضها في كومات داخل مخازن مسقوفة حتى تتأثر محتوياتها من الرطوبة ، ثم تفرز إلى درجات وصفية وحجمية ، وتعبأ للتسويق داخل أكفاس صغيرة أو في علب من الورق المقوى ، أو على حالة قوالب تلف بورق السلوفان .

تجفيف التين في ولاية كاليفورنيا : تسقط ثمار التين عند ما يتم نضجها على الأرض ، ولذلك تمهد سطح الأرض تحت الأشجار منعاً لتشمها عند السقوط ، كما تفرش أحياناً بمواد لينة كالقش أو الخيش ، ويتجنب ضرب الثمار بعضاً أو بأداة مماثلة لاسقاطها ، ويجمع الثمار ( بعد سقوطها على الأرض ) مرة أو مرتين في الأسبوع على الأقل ، ويراعى عدم الإبطاء بجمعها حتى لا تتعرض للتساقط البكتريولوجى ، أو للتلف بالأتربة والأدران .

وتنقسم طريقة التجفيف في تلك الولاية إلى نوعين : تلخص الأولى في تعبئة الثمار في أكياس ( سعة خمسين رطلاً ) حتى ثلث سعتها أو نصفه ، ثم تربط فتحتها جيداً وتترك بعد ذلك راقدة على احد جوانبها على الأرض بالقرب من الأشجار حتى يتم جفاف الثمار مع تقلبها مرة كل ٢ — ٣



وتنحصر الطرق الناجعة لوقاية الثمار منها في جمع الثمار على قترات متقطعة لا يزيد طولها عن ثلاثة أيام ثم في تغطية الثمار أثناء التجفيف بقماش مناسب، والتبخير بغاز ملائم قبل الشحن إلى محال التعبئة، وتكفي هذه الطرق لخفض مدى تلوثها الحشرى في هذه المحال أيضاً، مع اتخاذ الطرق المناسبة لمنع تلوثها من مصادر أخرى.

وترجع أسباب التلوث الحشرى للثمار الجافة داخل محال التعبئة إلى الأنواع الآتية:

١ — فراش الجبوب (Indian Meal Moth): وهي أهم حشرات المخازن التي تصيب ثمار الفاكهة الجافة على اختلاف أنواعها، ويعتبر طور اليرقات لها كالمطور النشط حيث يشتد فتكها للثمار.

٢ — فراش الثين الجاف (Fig Moth): وتصيب ثمار الثين الجافة فقط.

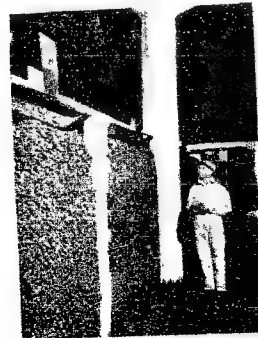
٣ — فراش الثمار الجافة (Dried Fruit Moth): وتصيب جميع الثمار الجافة.

٤ — سوسة الجبوب (Saw-toothed Grain Beetle): وتصيب ثمار الثين الجافة فقط.

٥ — خنفساء الدقيق المتشابهة (Confused Flour Beetle): وتصيب جميع ثمار الجافة.

ويرجع نحو ٩٠ ٪ من مجموع الاصابات الحشرية لثمار الثين إلى الحشرات السابقة.

وتنحصر طرق الوقاية في تبخير الثمار الجافة، بعد تخزينها داخل صوامع صغيرة محكمة الغلق حال تخزينها مباشرة، ثم على قترات قصيرة منتظمة وخصوصاً عقب كل اتصال للثمار المخزنة بأهواء العادى عند تخزين أو إخراج ثمار جافة. وليس لطريقة التعبئة داخل الصوامع تأثير كبير على عملية التبخير. إذ يمكن تمثيلها على حالة (سائبة) أو داخل صناديق أو في أكياس. ويفضل عند النقل استعمال الصناديق للتعبئة على وجه عام. ومن المعتقد تبخير الثمار داخل الصوامع المخزنة فيها على أن تكون محكمة غير منفذة للهواء. ويجب إعدام الثمار التالفة عقب الفرز وتجنب تشويشها بخوار محال التعبئة، حتى لا تتكاثر الحشرات وتكون موطناً صالحاً للإصابة. ومن المعتقد أن يتم تسلم الثمار الجافة في محال التعبئة على أساس مدى خلوها من الاصابات



صومعة لتخزين ثمار الثين الجاف

الحشرية. وذلك على اعتبار قدره ٩٠ ٪ واستقطاع ٣ ٪ من الثمن عند انخفاض درجة نقاوتها عن الحد السابق ورفضها في حالة بلوغها درجة قدرها ٧٠ ٪، فمثلاً إذا كانت النسبة المئوية للثمار المصابة في الشحنة الواحدة هي ٣٠ ٪، أى أن الثمار السليمة في هذه الحالة تبلغ ٨٠ ٪ فإن المقدار المستقطع في هذه الحالة يكون  $١٠ \times ٣٠ = ٣٠$  ٪ ويكون الدفع على أساس ٧٥ ٪ من الثمن الأصلي المتفق عليه.

**٣ — ثالثاً — البلع:** تعتبر طريقة تجفيف البلع في مصر كالمطريقة المثلى المناسبة للحالة المصرية الحاضرة، غير أنها تتطلب بعض التحسين البسيط، وتتلخص هذه الطريقة في جمع الثمار من التخيل على دفعات متفاوتة (٣ — ٤ دفعات) ثم يؤخذ البلع لتجفيفه في المشر، ويتكون المشر من فضاء محاط بحطب الذرة كسياج لمنع العابرين عن دخوله ولتجفيفه بوب الأثرية على الثمار أثناء التجفيف ويقوم البعض سياجاً من الطوب التيء حول متاشهم كما قد يستخدمون في هذا الغرض فضاء



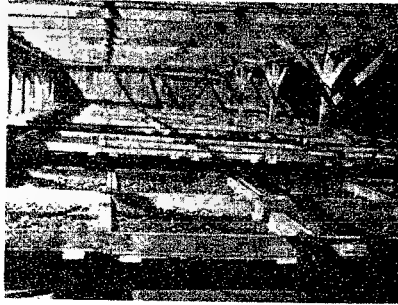
حوشة تجفيف محاطة بسور من الطوب التيء

مناسب داخل منازلهم، وينظف المشر قبل العمل ثم يفرش بالخر أو بالخوص أو الخلفاء أو الزلط أو بالأبراش وتشر الثمار عليها في طبقة واحدة ثم تترك معرضة لأشعة الشمس

الجريد أو مفارش من الحلفا أو العراجين الجافة البلح أثناء التجفيف للتوت بكثير من الأدرا  
والأوساخ والأتربة . ويتيسر تنقيح المواد السابقة بصناعة صواني من الجريد كالنوع المستخدم  
في المخازن ، وتبلغ أبعاد الصينية الواحدة اللازمة للتجفيف نحواً من ١٥٠ سنتيمتراً في الطول ،  
و ٧٥ سنتيمتراً في العرض ، ويتراوح عدد الجريد اللازم لصناعتها بين ٣٨ — ٤٠ جريدة ،  
وتبلغ تكاليف صناعة الصينية الواحدة نحو القرش الواحد ، ويتراوح ثمن المائة الواحدة من  
الجريد بين ١٠ — ١٢ قرشاً ، ويبلغ عدد صواني التجفيف المصنوعة من الجريد اللازمة للمشر  
تبلغ مساحته ٤٠٠ متراً مربعاً ( قيراطين ونصف ) نحواً من ٢٠٠ صينية ، وتطلب ثمار النخلة  
الواحدة نحواً من ١٥ — ٢٠ صينية من الصواني المذكورة . وتراوح مدة التجفيف بين  
١٠ — ٢٠ يوماً .

٢ — ضرورة رش المناشر بالماء . وكذا الجزء المحيط بها منعاً لتصادم الأتربة .

٣ — عدم نزع أقاع الثمار حتى لا تنفذ إليها حشرات الثمار الجافة خلال الفترات الضيقة  
الرفيعة التي يتركها هذه العملية .



طريقة حصة لتجفيف البلح

٤ — تعبئة ثمار البلح في حالة نظيفة في صناديق مناسبة من الخشب الرقيق أو الورق المقوى  
مع دهان الثمار بزيت معدني كالبرافين ، لأكسابها لمعة وبريقاً ، وكبس البلح بمكاس خشبية  
بسيطة بدلاً من استعمال الأقدام في هذا الغرض .

٥ — مقاومة حشرات البلح بتغطية السباط بقطع من قماش مناسب ، وتغطية ثمار أثناء  
التجفيف بقطع من القماش .

نحواً من الأسبوع الواحد ، ( يتوقف طول المدة الحقيقية على حالة الجو ونوع الثمار ومدى  
اكتئال النضج ) ، ثم تقلب الثمار عند انتهائها ، لتجفيف الأجزاء الأخرى لمدة مماثلة .



تجفيف ثمار البلح على مفارش من الأبراش

ثم تجمع الثمار وقت الظهور بعد جفافها وهي ساخنة ، وتكون أكراما صغيرة داخل المنشر  
لمدة يومين حتى تتعادل الرطوبة بها ، ( حتى يبرق البلح على بعضه ) . ويؤدي جمع الثمار في  
أكوام إلى احتفاظ الثمار الداخلية بمرارتها مدة من الوقت تكفي لانضاج أجزائها التي لم  
يتم نضجها .

ثم نفرز الثمار إلى درجتين تتميز الأولى بنضجها الكامل وخلوها من التلف نسبياً ، وتتميز  
الثانية بجفافها الشديد وتجدها . وتستخدم الأولى في عمل البلح الكبيس قطعاً تدريجياً داخل  
سلال موضوعة في حفر بأرض المنشر تعرف باسم ( البركة ) ويكس البلح داخلها بالأقدام .  
مع إزالة أقاع الثمار قبل الكبس . وتعرض ثمار الدرجة الثانية للبيع باسم الحشفة وثمنها ضئيل .

تنقيح طريقة تجفيف البلح : تنحصر الاعتبارات الهامة التي يحسن الأخذ بها لتهديب  
الطريقة المحلية لتجفيف البلح فيما يأتي :

١ — من المعتاد نشر ثمار البلح في مناشر التجفيف على قطع من الزلط أو على شرائح من



تحفيف البلع في واحة سيوه : يبلغ عدد نخيل البلع المثمر في واحة سيوه نحواً من ١٠٠٠٠٠ نخلة. وجملة محصوله السنوي نحواً من ١,٦٨٠,٠٠٠ أقة. وأهم أصنافه هي العراوى فالصعيدى (الصيوى)، فالعراوى، وتلخص طريقة التحفيف في قطع ثمار الصعيدى قبل النضج، والفريجي بعد تمام النضج. ثم نشرها على مساطيح من جريد النخل لمدة ١٥ يوم تقريباً، حتى تجف وتباع على هذه الحالة إلى التجار البدو، أو تخزن في كومات حتى البيع. ويقوم التجار بعد ذلك بكبسها كبلح كيس. ثم تعبأ داخل زنايل مصنوعة من سعف النخل المجدول. ومن ثم تنقل إلى مناطق وادى النيل المختلفة.

تحفيف البلع في الواحات البحرية : تنحصر الأصناف المهمة للبلع في الواحات البحرية في الصعيدى، والجمع، والفريجي، والسلطاني، ويبلغ محصولها على التوالى نحواً من ٣١١٠,٩٥٣,٠٠٠,٧٥٠,٠٠٠ قطاراً. ويستهلك منها محلياً مقدار الربع ويصدر الباقي إلى ميريوط والمنيا وأسيوط.

وتنحصر طريقة تحفيف البلع الصعيدى في قطف الثمار قبل النضج أو بعد اكتمال نضجها على النخيل. وتقطع معظم الثمار وهي خضراء أى قبل أن يكتمل نضجها خشية السرفة. ثم ينثر البلع في مناشير (مساطيح) على جريد النخل ويقلب يومياً في الشمس، حتى يبلغ الدرجة المناسبة من الجفاف، فيفرز الناف منه والمصاب بأفات حشرية ويعرف بالخشف، ويستهلك عادة محلياً. وتعبأ الثمار السليمة في أبراش من سعف النخل المجدول. وتراوح مدة التحفيف عادة بين ١٠ - ١٥ يوماً، وتنحصر طريقة تعبئته في كبسه داخل الأبراش ثم تغطيته بطبقة من العجوة لحفظ رطوبته ومنع تسرب الآتربة والرمال إليه.

ويترك البلع الصعيدى على النخيل حتى يتم نضجه ثم ينثر في الشمس لمدة تتراوح بين ٥-٧ أيام. ثم تجرى تعبئته كما مر ذكره.

وتنحصر طريقة تحفيف البلع السلطاني والجمع والفريجي في ترك الثمار على النخيل حتى يكتمل نضجها، ثم تحففها تحت أشعة الشمس.

ويبدأ بقطف الثمار في أوائل شهر أكتوبر حتى منتصف شهر نوفمبر. وينتهي موسم التحفيف في الواحات في أواخر هذا الشهر.

تحفيف البلع في العراق : إن أهم أصناف بلع التحفيف في العراق المصدر من منطقة البصرة هي : الاستعمران، والحلاوى، والحضراوى، والزهيدي، والمصدر من المنطقة الشامية هي : الزهيدي، والكستائوى، والحضراوى، وتبلغ قيمة البلع المصدر من العراق للخارج نحواً من ٣ - ٤ مليون من الجنيئات في العام الواحد.

وتتكون نخيل العراق من الأصناف الآتية : الاستعمران بواقع ٤٥ ٪، والحلاوى ٣٢ ٪، والحضراوى ١٨ ٪، والدعيرى ٤ ٪، والزهيدي ٣ ٪، وأصناف أخرى ٨ ٪. وأعلىها ثمناً هي ثمار الحلاوى، والحضراوى، يليها الاستعمران، والدعيرى، ثم الزهيدي؛ وتصدر معظم ثمار الحلاوى من منطقة (شط العرب) معبأة في صناديق خشبية سعة ٦٨ رطل صافي إلى الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تعبأ ثانية في صناديق من الورق المقوى سعة ٢٨٠ جرام من ثلاث طبقات.

وبين الجدول الآتى التركيب الكيماوى لأصناف البلع الحضراوى والكستائوى والزهيدي النامية بالعراق :

الصفة	القيمة المئوية			النسبة
	للرطوبة	للسكريات المتحللة	للكركوز	للكبريات
الحضراوى	١٣,٩	٧٤,٢٠	صفر	٧٤,٢٠
الكستائوى	١٥,٥	٧٧,٢٠	١,٥٢	٧٨,٨٠
الزهيدي	١٧,٧	٨٣,٤٠	٠,٧٦	٨٤,٢٠

وتترك الثمار عادة على النخيل حتى تجف، فتقطع السباط وتجمع الثمار في كومات كبيرة. ويقوم البعض في حالات قليلة، وخصوصاً في حالة الثمار الممتازة في الطعم، بجمعها في حالة الترطيب ثم تجفيفها، وتعبأ الثمار بعد ذلك تبعاً للصفة والدرجة في عبوات متنوعة هي : الأكياس، فالأبراش فالجلود. فالصناديق المصنوعة من الورق المقوى سعة رطل، فالصناديق الخشبية سعة عشرة أطلال وسعة ٦٨ رطل صافي.

وتلخص الصفات المهمة لثمار البلع المعدة للتصدير من العراق فيما يأتى :

١ - الحلاوى : وثماره كثيرة التجدد من النوع الطرى الصالح للتحفيف. ولونها أحمر فاتح. ويتراوح مجموع صادراته بين ٦٠٠,٠٠٠ - ٧٠٠,٠٠٠ طن في العام الواحد، وتستورد الولايات المتحدة منه حاجتها، كما يصدر جزء كبير منه لآنجترا.

٢ - الحضراوى : وثماره طرية غير أنها أكثر جفافاً عن الحلاوى والاستعمران. ولونها أحمر داكن مائل للحمرة، وتتكون نحواً من سدس صادرات البصرة. وهو أفضل أصناف البلع المصدر من العراق للخارج، ويميل البعض إلى تفضيل ثماره عن ثمار دجلة نور النامية في تونس

والجرائز ، وتخط عادة الدرجات الريدية منه بنار صنف الاستعمران .

٣ - الاستعمران : وهو صنف طرى ، وتستعمل ثماره النامية بالمناطق الغدقة في تحضير عسل البلح ( الدبس ) ، وتميز ثمار المناطق الجافة بولونها الترفلى الداكن ، ويقطع طعمها عن الخلاوى والحضراوى . ويميل قليلا نحو الملوحة ، وتخط ثماره عادة بعض الأصناف الأخرى . ويغلب عدم تعبثها على حدة . ويكون هذا الصنف نحواً من ثلث صادرات البلح من البصرة .

٤ - الكستوى : وتقرّب صفاته من ثمار الحضراوى ، وينمو بكثرة حول بنداد .

٥ - الزهيدى : وثماره سماء مائلة للصفرة الفاتحة . وطعمها غير مقبول ، وهى أرخص الأصناف بالعراق وأعلىها في السكر المحلول . وتعبأ كبلح كيبس في أبراش أو غلافات جلدية . وتستخدم في صناعة العرق . ويصدر منها جزء كبير إلى بلدان الخليج الفارسى وبلاد العرب .

تجفيف البلح في الولايات المتحدة : أدخلت زراعة التخييل في بعض أنحاء الولايات المتحدة كولايتى فلوريدا وكاليفورنيا منذ قرن تقريباً كنبات رينة بواسطة إرساليات التبشير الأسبانية . ولم تبدأ زراعتها الاقتصادية هناك إلا منذ ١٨٩٠ - ١٩٠٠ . حيث زرعت لأول مرة . في وادى النهر المالح ( Salt River Valley ) بولاية أريزونا . فساتل من تخيل مستوردة من القطر المصرى وبلاد الجزائر . ثم أنشئت محطات للتجار لدراسة زراعة التخييل في كل من أريزونا في عام ١٨٩٩ . وكاليفورنيا في عام ١٩٠٤ . ونكسلس في عام ١٩٠٧ .

وأهم أصناف التخييل التى ثبت نجاح زراعتها في الولايات المتحدة هى الصعيدى ، ودجلة نور . والجارز . في وادى كوتشيللا ( Coachella Valley ) والوادى الامبراطورى ( Imperial Valley ) بولاية كاليفورنيا . والخلأوى والحضراوى والمقطوم والحياى في وادى النهر المالح بولاية أريزونا . ( طرأ انخفاض درجة حرارته عن الواديين السابقين ) ولانزال المساحة المزترعة بهذه الأصناف دون كفاية حاجة الاستهلاك المحلى في تلك البلاد ، ولذلك تستورد في العام الواحد من العراق ثمار البلح الخلاوى بمبلغ يقرب من ١٠٠,٠٠٠ جنيه .

وبين الجدول الآتى التركيب الكيماوى لأهم أصناف البلح المزترعة بالولايات المتحدة وهو :

الصنف	النسبة المئوية			
	للرطوبة	للكربوهيدرات	للكبريت	للكالسيوم
الزجى . . .	١٩,٧	٧٢,٥٣	٠,٣٨	٧٢,٩٣
دجلة نور . . .	١٩,٣	٤٠,١٠	٢٥,٨٦	٧٧,٣٠
الخلأوى . . .	٢١,٦	٧٢,٦٢	٠,٢٥	٧٢,٨٨
الحضراوى . . .	٣١,٦	٧٠,٦٣	٢,٣٦	٧٣,١١
الزهيدى . . .	١٧,٧	٧٤,٢٥	١,٦٣	٧٥,٩٥

وتتضح أصنافاً قليلة من البلح في شهر يولية ، غير أن الموسم الرئيسى للتضج يبتدىء في سبتمبر وينتهى في نوفمبر ، ويجفف في بدء الموسم عادة البلح الرطب . غير أنه نظراً لارتفاع حرارة مناطق التخييل واختلاف الأصناف . تتعرض ثمار منها كدجلة نور إلى شدة الجفاف . مما يؤدى إلى خفض خواصها التجارية ، ولذلك يفضل قطعها قبل اكتمال التضج وانضاجها بعد ذلك صناعياً . كما ترك ثمار بعض الأصناف على التخييل حتى تتضج تماماً وحتى تكتمل خواصها الثرية . وتجفف مثل هذه الثمار مباشرة بعد القطف في مجففات هوائية في درجة تراوح بين ١١٠ - ١٢٠ ° فهرنهايت لمدة من الوقت . حتى تنخفض الرطوبة إلى مقدار يتراوح بين ٢٢ - ٢٥ ٪ .

وتتلخص طريقة إنضاج الثمار صناعياً في تعبئة الثمار داخل صناديق غير عميقة ثم تخزينها في حجر الترتيب في درجة حرارة قدرها ٩٦ ° فهرنهايت ورطوبة نسبية قدرها ٥٠ ٪ . ثم تجفف بعد ذلك ، وتعبأ في علب من الورق المقوى أو في صناديق خشبية سعة ٥٠ دطل . وتقتصر التعبئة الأولى على الدرجات الممتازة المعدة للاستهلاك العدى . والثانية على الدرجات الثانوية وتمتد لأعمال المخازن والحلوى .

ومن المعتاد خف الثمار أثناء تكونها الحضرى بواقع ٣٠ شراخ للسلابة الواحدة . وعشر ثمرات للشراخ الواحد . وتجمع الثمار على دفعات قصيرة كل ( ٢ - ٣ أيام ) . ثم تبخر مباشرة بغاز مناسب كثنائى كبريتور السكر بواقع ١٤ جرام للقلم المكعب الواحد لمدة تراوح بين ١,٥ - ٢ ساعة تحت تفريغ هوائى قدره ٢٨ بوصة من الزئبق لقتل جميع الحشرات وبفضها الملوثة للثمار ، وتعقم الثمار عند اكتمال التجفيف في درجة قدرها ١٧٠ ° فهرنهايت لمدة ساعة واحدة . ثم تعبأ بعد الفرز والتدريج . ويفضل دائماً تخزين الرسائل المعبأة .

رابعاً — الشمس : تجمع عادة الثمار باليد ويسمح في حالات قليلة كالنضج المبكر ، أشدة الحرارة ، بضرها بعضاً لتسقط على الأرض فتجمع ، ثم تعباً في صناديق وتشنج ثواباً إلى حوش التجفيف حيث تفرز فرزاً أولاً ثم تقطع إلى نصفين طوليين ، وتفضل منها البذور الحجرية ثم تنشر على صواني التجفيف وتفرز ثانية لفصل التالف منها ، وكذا الأخضر والمصاب حشياً أو فطرياً ، وتنقل الصواني إلى حجر الكبريت ، حيث تعامل بغاز ثاني أكسيد الكبريت ، الناتج عن حرق زهر الكبريت ، بواقع ثلاث أرطال لكل ١٢٠٠ رطل من الثمار لمدة تتراوح بين ٣-٤ ساعات ، حتى يتراوح تركيز الغاز بأنسجة الثمار بين ١٥٠٠-٢٠٠٠ جزء في المليون ( ٠,١٥ - ٠,٢ ٪ ) .

ثم تنقل الصواني إلى فضاء الحوش ، حيث تعرض لأشعة الشمس ٣-٧ أيام في المتوسط أى حتى تصبح نصف جافة تقريباً ، ثم تصف الصواني فوق بعضها في مكان ظليل ويترك الجانب المفتوح منها معرضاً لتيوب الرياح ويتم جفافها عادة بعد ٤ - ٥ أيام من حين تشويها في الظل وتبلغ نسبة التجفيف في هذه الحالة ١٠٥ .

ويوقف طول مدة التجفيف على قوة أشعة الشمس ودرجة حرارتها ثم تخزن داخل صناديق خشبية لتنظم توزيع الرطوبة بالثمار الجافة وتفضل بعد ذلك إلى الدرجات الحجمية الآتية :

( ١ ) درجة اكسترا ممتازة ( Extra Fancy ) : وتشمل الثمار التي يزيد قطرها عن ١ ١/٢ من البوصة .

( ب ) الدرجة الممتازة ( Fancy ) : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

( ج ) درجة اكسترا متتجة ( Extra Choice ) : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

( د ) الدرجة المتتجة ( Choice ) : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

( هـ ) الدرجة المعيارية : وتشمل الثمار التي يقل قطرها عن ١ ١/٢ من البوصة .

ثم تغسل الثمار جيداً وتجفف بالهواء الساخن ، ثم تعباً في صناديق خشبية مسعة ٣٥ - ٥٠ رطل أو في علب من الورق المقوى مسعة رطلين أو ثلاثة أو خمسة أرطال .

الطريقة السورية لتجفيف المشمش : تعرف الثمار الجافة للمشمش في سوريا ( بالنوع ) .

وتتلخص طريقة التجفيف في قطف الثمار الناضجة ، ونشرها على مسطح من القش تحت أشعة الشمس أربعة أيام ، ثم تضغط باليد وتترك يومان آخران ثم يضغط على أطرافها بالأصابع ، ثم تترك يومان أو أكثر في الشمس حتى تجف تماماً ، فتجمع وتباع لتجار الجملة الذين يقومون بطلاها بقليل من الدبس ( العسل ) ، لاعتقادهم بتأثيره الحافظ ثم تجفف ثانية في

الشمس حتى يجف الدبس ( كما قد تخزن مباشرة بعد التدريس ) وتبلغ نسبة التجفيف نحو ١٠٥ .

خامساً — الخوخ : وتستخدم في ذلك الثمار الفرك على أن تكون ذات حجم كبير ، ودرجة تركيز مرتفعة من المواد السكرية ، وتقطف الثمار بعد نضجها وتلوها ، على أن تكون صلبة غير لينة ، ثم تفصل قشورها بحلول قلوية مناسب ، أو بماء يغل ، أو بالسكين ( وقد لا تقشر ) ، ثم تقطع إلى نصفين طوليين وتفضل منها البذور الحجرية ، وتنشر على صواني التجفيف وتنقل مباشرة إلى حجر الكبريت ، حيث تعامل بغاز ثاني أكسيد الكبريت الناتج عن حرق ثلاثة أرطال من زهر الكبريت لكل ١٢٠٠ رطل من الثمار لمدة تتراوح بين ٣ - ٤ ساعات ، ويجب أن يبلغ تركيز الغاز بالثمار ١٥٠٠ جزء في المليون ( ٠,١٥ ٪ ) حتى لا يدكن لونها .

ثم تنقل الثمار إلى الحوش لتجف في الشمس بعد ٣ - ٦ أيام ، حتى تصبح نصف جافة ، ثم تصف الصواني فوق بعضها ويترك الجانب المفتوح منها معرضاً لتيوب الرياح في مكان ظليل فتجف الثمار تماماً بعد ثمانية أيام من حين التشوين في الظل ، ثم تفرز لفصل التالف منها ، وتعباً داخل صناديق للتربيط حتى ينظم توزيع الرطوبة في جميع أجزاء الثمار الجافة فيها ، ثم تدرج بعد ذلك إلى الدرجات الحجمية الآتية :

١ - درجة اكسترا ممتازة : وتشمل الثمار التي يزيد قطرها عن ١ ١/٢ من البوصة .

ب - الدرجة الممتازة : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

ج - درجة اكسترا متتجة : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

د - الدرجة المتتجة : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

هـ - الدرجة المعيارية : وتشمل الثمار التي يبلغ قطرها ١ ١/٢ من البوصة .

ثم تخزن الثمار بعد ذلك داخل صومعات التخزين محكمة حتى تمد للتسويق وتفضل عند التعبئة برذاذ من الماء ، ثم تجفف بالهواء الساخن وتعباً في صناديق خشبية مسعة ٢٥ - ٥٠ رطل ، أو في رسائل صغيرة مائلة لعبوات ثمار المشمش الجافة .

سادساً — الكمثرى : تقطف الثمار عند تلوها باللون الأخضر المائل للصفرة ثم يجرى

انضاجها صناعياً وتقشر بالسكين أو بحلول قلوية ( وقد لا تقشر ) ، ثم تقطع إلى نصفين طوليين ، وترال منها الأعناق والكأس والزهر والجيوب البذرية ، وقد يكتفى أحياناً بإزالة الأعناق

والكأس دون الأجزاء الأخيرة ، وتغسل الثمار جيداً قبل التقطيع بحلول مخفف من حامض الكلورودريك ( بواقع ٠,٥ - ١ ٪ ) ، لازالة آثار المادة الزينية المستخدمة في

مقاومة الآفات . لمدة تراوح بين دقيقة إلى ثلاث دقائق ، ثم تغسل بعد ذلك بالماء لازالة الحامض ثم تنشر بعد التقطيع ( في طبقة واحدة ) على صواني التجفيف وتنقل مباشرة الى حجرالكبريت بعد ترطيبها بقدر مناسب من الماء حتى تنصأ أكبر قدر ممكن من الغاز ، ويستخدم في هذا الغرض ١٢ رطل من زهر الكبريت للطن الواحد من الثار والكبريت لمدة تراوح بين ٨ — ٧٢ ساعة تبعاً للصنف وحالة الثار ، ثم تنقل الصواني إلى فضاء حوش التجفيف ، وتعرض للشمس لمدة تراوح بين نصف يوم إلى يومين ، ثم تصف الصواني فوق بعضها في مكان ظليل ، ويترك جانبها المفتوح معرضاً لهبوب الرياح لمدة تراوح بين ثلاثة إلى ستة أسابيع حتى يتم جفافها ، ثم تدرج الثار تبعاً للحجم وتعبأ في صناديق خشبية سعة ٢٥ — ٥٠ رطل ، ويراعى ترطيب مايزيد جفافها منها ثم تعبأ للتسويق كالمعتاد .

### ٢- التجفيف التسمي للخضروات :

والغرض من هذه العملية هو خفض رطوبة الخضروات الطازجة إلى مقدار يتراوح بين ٦ — ١٠ ٪ ، وتتميز الخضروات الجافة في الشمس بانحطاط صفاتها العامة ( وتختلف في ذلك عن المأكلة الجافة في الشمس ) . ويجب أن تكون الخضروات المعدة للتجفيف طازجة . وأن تجفف يوم قطعها . ويجب أن تكون مكتملة النمو . وتغسل جيداً قبل التجفيف وخصوصاً الخضروات الورقية لازالة المواد العالقة بها كالحشرات الدفينة وحببات الرمل والأجزاء الحشنة من التربة الزراعية . ويحسن نقع بعض أنواع الطماطم والبطاطس والبنجر والجزر قبل الغسيل ، ثم تنفرز جيداً وتجفف تقطيعها إلى شرائح أو إلى أجزاء صغيرة ، وتفضل الأجزاء الناعقة منها . كما قد تبشر بعض المحاصيل الدورية لتزرع قشورها السمكية قبل الحضير ، ثم تسلق بالبخار الحى لمدة تراوح بين ٣ — ٢٠ دقيقة لازالة الطعم الغض للخضروات وكذا المواد الغريبة التي تكسبها بعد التجفيف طعماً غير مقبول فضلاً عن إتلافها للألوان والموكدة ، ويفضل السلق بالبخار الحى عن الماء الساخن إلى درجة تراوح بين ١٩٠° — ٢١٢° فهرنهايت معاً لضباب الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء في الطريقة الثانية . ونذكر فيما يلي طرق تجفيف بعض الخضروات المصرية بإيجاز :

١ — البصل : ويتلخص تجفيفه في تقشير الأصيل وقطعها إلى شرائح عرضية رقيقة بالسكين بسمك ثلاث مليمترات ، ونشرها بعد السلق ( بالبخار الحى لمدة ١ — ١ ١/٢ دقيقة ) على حصر أو صواني التجفيف في الشمس لمدة ٤ — ٧ أيام حتى يتم جفافها ، وتقلب يومياً وتغطى في الليل بقمش مناسب ، وينتج الرطل الواحد من البصل المساوى ( البحيرى ) نحواً

من ٤٥ — ٦٥ جراماً من الشرائح الجافة . ويزداد هذا الوزن عند تجفيف البصل البعل ( الصعيدى ) .

٢ — البامية : وتتلخص العملية في جمع القرون الخضراء المتوسطة في الحجم وغسلها جيداً وقص أطرافها ( أحياناً ) وسلقها بالبخار الحى لمدة ١ — ٢ دقيقة ، ثم نشرها على صواني التجفيف لمدة ٣ — ٤ أيام في الشمس الساطعة ، وتتم عملية التجفيف بعد ذلك في الظل ، وتعلق المقادير الصغيرة منها في الشمس على حالة جبال ( بأمرار خيط قطن مزدوج في القرون ) للبدء السابقة ثم تنقل للظل ( لمدة ٤ أيام ) حتى تجف ، وينتج الرطل الواحد من القرون الغضة نحواً من ٧٥ جراماً من القرون الجافة .

٣ — الملوخية : ويتلخص تجفيفها في غسيل النباتات جيداً ثم نزع الأوراق الخضراء عن السوق وتسلق بالبخار الحى لمدة ١ — ٢ دقيقة ، ثم تجفف في الشمس لمدة ١ — ٢ يوم فوق حصر أو قطع من القماش أو صواني التجفيف ، ثم تنقل للظل حتى يتم جفافها بعد نحو من أربع أيام . وينتج الرطل الواحد منها نحواً من ٦٥ جراماً من الأوراق الجافة .

٤ — الطماطم : ويحسن تجفيفها بالمناطق ذات المناخ الحار لارتفاع رطوبتها وسرعة تلفها ، وتتلخص العملية في انتخاب الثمار الحمراء الصلبة وغسلها جيداً ثم سلقها بالبخار الحى لمدة تراوح بين ١ — ٣ دقائق ، ثم تقطع إلى شرائح رقيقة وتنشر في الشمس فوق حصر أو صواني التجفيف لمدة ٤ — ٧ أيام . وينتج الرطل الواحد منها نحواً من ١٢ — ١٥ جراماً من الأجزاء الجافة .

### ٣- التجفيف الصناعي :

ويختص الغرض الرئيسى منه في خفض ما تحتويه المواد الغذائية الطازجة من الرطوبة باستخدام تيارات هوائية مولدة صناعية ومسخنة إلى درجات مختلفة تبعاً لنوع المواد المعدة للتجفيف .

وتعرف الأجهزة المستخدمة في هذا الغرض بأجهزة التجفيف الصناعي . أو المجففات ذات الهواء الساخن ( Dehydrators ) ، وتتميز بصلاحياتها التامة لأعمال التجفيف تحت عوامل ثابتة ( يمكن تنظيمها تبعاً لطبيعة المادة الغذائية ) من الحرارة ، والرطوبة . وحجم الهواء وسرعته .

وتختلف هذه الأجهزة عن الأنواع القديمة المعروفة بأجهزة تبخير الرطوبة ( Evaporators )

التي كان يصعب بها تنظيم عملية التجفيف ، ولذلك أخذت الأنواع الحديثة تحمل مكانها ويكاد استخدامها أن يندثر في الوقت الحاضر .

### ٢ - المبادئ العامة المتعلقة بالتجفيف الصناعي :

تتوقف هذه العملية على ثلاث اعتبارات رئيسية هي : الحرارة ، والرطوبة ، وحجم الهواء وسرعته .

١ - الحرارة : وتختص قائمتها الصناعية في تحويلها رطوبة المواد الغذائية المختلفة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية . وتستخدم أشعة الشمس في التجفيف الشمسي في أداء هذا الغرض ، في حين تستخدم الحرارة المنطلقة عن احتراق مواد الوقود المتنوعة في التجفيف الصناعي . وتتكون الحرارة التي يتطلبها تبخر رطل واحد من الماء من جزئين رئيسيين هما : ( ١ ) الحرارة الظاهرية التي يستدعيها رفع حرارة الماء من الدرجة الموجود بها إلى درجة ملائمة لتبخيره ( ٢ ) الحرارة الكامنة لتحويله من الحالة السائلة في درجة التبخر إلى الحالة الغازية في نفس الدرجة .

فمثلاً يتطلب تبخر الرطل الواحد من رطوبة ثمار العنب التي تبلغ حرارتها الابتدائية ٦٠° فرنهية ودرجة التجفيف ١٥٠° فرنهية مقدراً من الحرارة قدره ١١٠٠ وحدة حرارية بريطانية . ويمثل هذا المقدار جملة الحرارة التي يتطلبها رفع درجة حرارة الرطل الواحد من الماء من درجة ٦٠° فرنهية إلى درجة ١٥٠° فرنهية ، أي ٩٠ وحدة حرارية بريطانية ، وكذلك الحرارة الكامنة لتحويل رطل واحد من الماء في درجة ١٥٠° فرنهية إلى بخار في نفس هذه الدرجة . أي ١١٠٠ وحدة حرارية بريطانية . وهذا المقدار الحراري في الواقع ، هو المقدار النظري الذي يتطلبه تبخر رطل واحد من رطوبة الثمار ، ويتوقف مقداره الحقيقي على الحالة العملية ذاتها التي تستدعي غالباً استخدام مقادير حرارية أكبر قيمة . حتى تعادل مقدار الفقد بسبب التشعيع الحراري خلال جدران المجففات ، وامتصاص المواد الصلبة للنوات الغذائية وكذا صوائى التجفيف والبريات لجزء كبير منها ، ولضياح جزء آخر بواسطة الغازات أو الهواء العادم ، فضلاً عن ذلك فإنه يتوقف أيضاً على الفرق بين درجتي حرارة المجفف الصناعي ، والهواء المحيط به ونوع المجفف ، وطريقة بنائه . ولذلك تبلغ السعة العملية للوقود المستعمل في توليد الحرارة نحو ٤٥٪ في المتوسط من المقدار الحقيقي لحرارته الكامنة المنطلقة ، وعلى هذا الأساس يتطلب الرطل الواحد من رطوبة الثمار للتبخير حرارة قدرها ١١٠٠ + ٤٥ ، أي ٢٤٤٤ وحدة حرارية بريطانية .

مواد الوقود : وأكثرها صلاحية في هذا الغرض هي الزيوت المعدنية ( السولار ) . كما يصلح أيضاً الفحم والخشب ، غير أن نفقات استعمالها تعد من استخدامهما اقتصادياً ، فضلاً عن صعوبة تنظيم الحرارة حال استعمالها مالم يقتصر على توليد بخار الماء ( لاستخدامه كإداة ناقلية للحرارة ) حيث يئسى تنظيم مقداره ودرجة حرارته .

ويتميز التيار الكهربائي بسعته العملية الكبيرة وسهولة استخدامه في هذا الشأن ، غير أن ارتفاع ثمنه يمنع استعماله تجارياً ولذلك يقتصر استخدامه على المجففات الصناعية الخاصة بالتجارب العلمية والعملية . وبين الجدول الآتي السعة الحرارية لمواد الوقود المختلفة والكهرباء ، وهو :

مادة الوقود	الوحدة	الوحدات الحرارية البريطانية	مقدار الوقود اللازم لتوليد وحدة حرارية بريطانية
الزيوت	رطل	١٨٥٠٠	٤٠ رطل
الفحم	"	١٢٥٠٠	٦٠ "
الخشب	"	٧٥٨٩	١٠٠ "
غاز الاستصباح	قدم مكعب	٧٥٠	١٠٠٠ قدم مكعب
الكهرباء	كيلووات/ساعة	٣٤١٥	٢٠٠ كيلووات / ساعة

وسائل التسخين : وتنقسم إلى ثلاثة أقسام هي : التسخين المباشر ، والاشعاع الحراري المباشر ، والاشعاع الحراري غير المباشر .

ويقصد بالتسخين المباشر امتصاص الهواء المستخدم في التجفيف لمقدار من الحرارة المتولدة عن احتراق مادة الوقود مباشرة بدون قيام جدران أو خلائها مانعة للاتصال المباشر . وفي هذه الحالة تتجزئ الغازات الناتجة عن احتراق مواد الوقود بقدر مناسب من الهواء ، وأهم مزايا هذه الطريقة هي خفض نفقات الوقود وتكاليف إقامة المجففات الصناعية ، ونقص مصاريف صيانتها واستهلاكها ، كما تنحصر عيوبها في شدة حاجتها لزيوت نقية قابلة للاحتراق التام . وهي مواد مرتفعة الثمن تزيد تكاليف عملية التجفيف ، فضلاً عن تعرض الثمار عند استعمال زيوت غير نقية للتلوث بمواد الوقود وآثارها بالسخام ( الهباب ) .

ويقصد بالاشعاع المباشر للحرارة رفع حرارة الهواء المستخدم في التجفيف بلامسته مباشرة لسطح جدران الأفران أو المداخل الحاملة لعادم مواد الوقود . وهو أكثر وسائل التسخين انتشاراً في هذه الصناعة ، ويتميز بعدم تعرض المواد الغذائية حال تجفيفها للتلوث بمواد غير

محتقة من الوقود . وتنحصر أهم عيوبه في شدة تعرض جدران المداخن المعدنية للتلف وخصوصاً الأجزاء الملاصقة منها للحرارة المرتفعة مما يستدعى تغييرها من وقت لآخر ، ويتيسر ملافاة هذه الحالة باستخدام مداخن ذات طول مناسب وسطح كاف مشع للحرارة ، أو باستخدام تيارات هوائية مدفوعة بداخلها بقوة مناسبة ويتسنى بذلك استغلال ٧٠-٨٠٪ من مجموع السعة الحرارية للأفران .

ويقصد بالاشعاع الحرارى غير المباشر تسخين الهواء بعلامته لأنابيب بخار الماء الساخن . ويتيسر في هذه الحالة استخدام أية مادة مناسبة من الوقود ، وتنظيم حرارة الهواء بأجهزة آلية منظمه لدرجة حرارة البخار ، وتنحصر أهم عيوبها في ارتفاع تكاليف إقامة مجففاتها ، وفي انخفاض السعة الحرارية العملية لمراد الوقود المستعملة في توليد البخار الساخن إذ لا تزيد عن ٥٠ - ٦٠٪ من سعتها الفعلية .

السعة الحرارية لسجففات : تستخدم المعادلة الآتية في حساب السعة العملية للسجففات الصناعية وهى :

$$\frac{\text{عدد أراض الماء التبخير} \times ١١٠٠ \times \text{وحدة حرارة بريطانية}}{\text{عدد تجاويزات من زيت الممدى} \times ١٤٢,٠٠٠ \times \text{وحدة حرارة بريطانية}} \times ١٠٠$$

وبدل العدد الناتج على النسبة المثوية للسعة العملية للسجففات ، ويستخرج مقدار الماء المتبخر بتقدير الفرق بين ما يتم تجفيفه من المواد الصائجة خلال ٢٤ ساعة ووزنها الجاف .

٣ - - الهواء : وتنحصر وظيفته بالمجففات الصناعية في نقل الحرارة للمواد الغذائية المطلوب تجفيفها . وفى امتصاصه وإزائته لبخار الماء المتبخر من هذه المواد عند تجفيفها ، ولذلك تتوقف السعة العملية لهذه المجففات على درجة حرارة وحجم الهواء المسخن الذى يتسنى مروره وملامسته للمواد الغذائية أثناء التجفيف . ويجب عند تصميم أجهزة التجفيف الصناعى ملاحظة تركيب الهواء المستخدم ، إذ يتكون من هواء جاف وبخار الماء . ويستخدم كلاهما في التجفيف بعد التسخين . ويتوقف تبخر الرطوبة على مقدار التفتق الحرارى في درجة حرارة الهواء عند ملاصقه للمواد المعدة للتجفيف ، لتحويله جزء من رطوبتها من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية . كما يتوقف أيضاً على حجم الهواء الملامس لها .

فإذا فرض مثلاً أن درجة حرارة الهواء الابتدائية عند دخوله إلى مجفف هـ ١٦٥° فهرنهايت ، وكانت رطوبته النسبية هـ ٣٥٪ . فعند الرجوع إلى الرسمين البيانيين نمرة ٢٠١ ( صحيفة ٣٤٨ )

نجد أن القدم المكعب من هذا الهواء يحتوى على ٠,٥٧٨ رطل من الهواء الجاف ، و ٠,٠٣٦ رطل من بخار الماء ، وأن مجموع مخلوطهما في القدم المكعب الواحد هو ٠,٦١٤ رطل ، ويضرب قيمة الحرارة النوعية لكل من الهواء الجاف ( ٠,٢٤ ) ، ولبخار الماء ( ٠,٤٥ ) في مقدارها السابق ، لتنتج الحرارة التى يفقدها القدم المكعب الواحد من الهواء حال مروره بالمواد المجففة عندما تنخفض حرارته درجة فرنهيتية واحدة ، وهو يساوى في هذه الحالة ٠,١٥٥ وحدة حرارية بريطانية ، فإذا كان مقدار الانخفاض في درجة حرارة الهواء هو ٣٥ درجة فرنهيتية فإن مقدار الحرارة التى يفقدها القدم المكعب الواحد منه حال مروره بالمواد المجففة هو ٣٥ × ٠,١٥٥ = ٥,٤٢٥ وحدة حرارية بريطانية .

ولما كان المقدار النظري من الحرارة اللازم لتبخير رطل واحد من الماء هو ١١٠٠ وحدة حرارية بريطانية ، فيكون حجم الهواء اللازم مروره في هذه الحالة لتبخير رطل واحد من رطوبة المواد الغذائية في الدقيقة الواحدة هو ١١٠٠ مقسوماً على ٥,٤٢٥ ، أى ٢٠٢,٨ قدم مكعب في الدقيقة الواحدة ، ولما كانت الحرارة تتعرض للفقد المستمر بسبب التسرع خلال جدران المجففات ، وامتصاص المواد الصلبة المكونة للمواد الغذائية ، وصوائى التجفيف ، والعربات ، فإن المقدار الحقيقى من الهواء في هذه الحالة يزداد عن المقدار النظرى حتى يتعادل الفرق بينهما مع قيمة الفقد الحرارى ، فإذا كانت السعة الحقيقية للهواء لتبخير الرطوبة هـ ٧٥٪ ، فإن مقدار الهواء اللازم مروره في الدقيقة الواحدة لتبخير رطل واحد من رطوبة المواد الغذائية المراد تجفيفها في الدقيقة الواحدة يكون في هذه الحالة  $\frac{٢٠٢,٨ \times ١٠٠}{٧٥} = ٢٧٠,٤$  قدم مكعب .

مصادر توليد الهواء : وتنقسم في المجففات الصناعية إلى نوعين : أولها طبعى يعرف بالمرور الطبعى للهواء ( Natural Draft ) . وهو أقدم الطرق المعروفة وأبسطها . وأهم مزاياه هى استغلاله للقوة الطبيعية للهواء الجوى . وعدم استخدامه لقوى صناعية في توليد الهواء ودفعه . كما تنحصر عيوبه في عدم كفايته لتزويد المجففات الصناعية بمقادير كافية من الهواء . وتعرض لتعديل سرعته ، وتوزيعه داخل المجففات ، مما يؤدى إلى عدم انتظام عملية التجفيف ، فضلاً عن صعوبة تقدير درجة حرارته ورطوبته ، ويقتصر استخدام هذا النوع على صفار المشتغلين بصناعة التجفيف ، وتزيد تكاليفه العامة عن النوع الثانى .

والثانى صناعى ، ويعرف بالمرور الصناعى للهواء ( Air-Blast System ) . ويتولد فيه الهواء صناعياً بمراوح هوائية آلية ، وأهم مزايا هذا النوع هو دقة تنظيمه لدرجة الحرارة

الواحد في هذه الحالة يقسم إلى وحدات صغيرة تحتوي كل منها على مروحة خاصة لتزويدها بحاجتها من الهواء . ويقتصر استخدام النوع الثاني على المجففات الكبيرة التي تستهلك مقادير كبيرة من الهواء ، والتي يطلب الهواء فيها دورة طويلة ، ويتميز هذا النوع على وجه عام بصلاحيته الشاملة لتوليد تيارات هوائية منتظمة الحجم والسرعة منتظمة تحت دفع قوة كافية للتغلب على المقاومة الاحتكاكية التي تتعرض لها أثناء مرورها بمجر التجفيف وهي المقاومة الناشئة عن المواد المراد تجفيفها والصواني والعربات وفتحات التهوية وخلاتها .

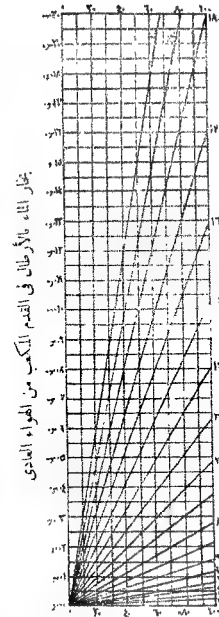
ويتوقف موضع إقامة المراوح بالمجففات الصناعية على رغبة الصانع . وتوجد طريقتان معروفتان لمرور الهواء بداخل المجففات وهما :

( أ ) ضغط الهواء مباشرة بعد توليده خلال حجر التجفيف ، ثم استرجاعه ثانية بعد مروره فيها على أن يتم تسخينه قبل إرساله ثانية إلى الحجر ، ويلاحظ وضع المراوح في مواقع مناسبة حتى يمر الهواء المستعمل بمصادر التسخين ، وحتى يتسنى تنظيم التوزيع الحراري له عند ضغطه وإطلاقه في حجر التجفيف ، فضلا عن أن هذا النظام يؤدي إلى حفظ هواء الحجر تحت ضغط مرتفع قليلا ، يمنع مرور الهواء الخارجي إلى داخلها ، وامتزاجه بالهواء المسخن . وقد يتعرض الهواء في هذه الحالة للتآكل ببعض الغازات الناشئة عن احتراق مواد الوقود والتي قد تمتزج به خلال فتحات أو شقوق بحدران مصادر التسخين ، ويتسنى تلافي ذلك بمرار الهواء العادم المنص خلال قطع رقيقة من قماش مبلل .

( ب ) امتصاص الهواء مباشرة بعد مروره في حجر التجفيف ، ثم ضغطه وإمراره إلى مصادر التسخين وتكرار العملية على هذا الوضع ، ويؤدي هذا النظام إلى تخفيف الضغط الداخلي لحجر التجفيف وتعريض الهواء فيها للامتزاج بهواء خارجي غير مسخن (الذي قد يمر إلى داخلها خلال فتحات أو شقوق بحدران حجر التجفيف ) ، فضلا عن ضعف التوزيع الهوائي له ، ويتسنى معادلة عيوب هذه الطريقة بإقامة المراوح داخل حجر التسخين وفصل مواضع فتحات الهواء بقطع رقيقة من قماش مبلل حتى يمر الهواء المسخن خلاله . وحتى تتم تنقيته من الغازات الناتجة عن احتراق مواد الوقود فضلا عما يؤدي إليه هذا النظام من رفع الضغط الداخلي في حجر التجفيف ومنع مرور الهواء الجوي الخارجي لداخلها .

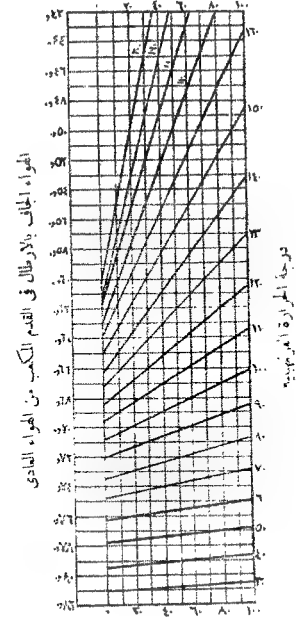
ويتكون الضغط الهوائي الكامل للمراوح من جزئين رئيسيين : يعرف أولهما بالضغط المتعلق بسرعة الهواء (Velocity Pressure) ، والآخر بالضغط المتعلق بالاحتكاك (Static Pressure) وهو الجزء المتعلق بمقاومة الاحتكاك حال مرور التيارات الهوائية . ويراوح مقدار الضغط

والرطوبة وحجم الهواء وتوزيعها ، وأما عيوبه فهي ارتفاع ثمن المراوح اللازمة لتوليد الهواء ، غير أن انتظام عملية التجفيف وانخفاض تكاليفها يوازن هذا الارتفاع .



النسبة المثوية للرطوبة النسبية

رسم بياني نمرة (٢)



نسبة المثوية للرطوبة النسبية

رسم بياني نمرة (١)

المراوح الهوائية : تنقسم المراوح الهوائية المستخدمة في توليد الهواء إلى نوعين وهما : المراوح ذات الأقراص ( Propeller fans ) ، والمراوح التربينية ( Turbine or Centrifugal fans ) ، وتستخدم الأولى عادة في الأجهزة الصغيرة ، وإلى حد معين في الكبيرة على أن تقام بعدد مناسب لحجمها ومع اختيار موضعها فيها ، بمعنى أن الجهاز

الآخر بين ١ — ٢ بوصة من عمود مائي في معظم المجففات الصناعية . ويتوقف مقداره الحقيقي على تصميمها ، فيؤدى مرور الهواء خلال ممرات ضيقة أو ملتوية أو طويلة أو خلال حواجز أخرى إلى زيادة قيمته الحسائية ، ولذلك يجب أن تكون جميع الممرات المتعلقة بالتسخين والتجفيف ومرور الهواء قصيرة ومستقيمة كلما أمكن ذلك عملياً ، ويجب أن يتأثر سطح القطاع العرضي لحجر التجفيف في جميع الأجزاء ، وأن يكون هذا القطاع باتساع كاف مانع لارتفاع سرعة الهواء عن ١٠٠ قدم طول في الدقيقة الواحدة ، كما يجب الا يزيد مجموع المسطحات البينية المنحصرة بين الصوائى عند وضعها داخل المجففات ( وهى المسطحات المدة لمرور الهواء وتحمله فيها ) عن ٠.٦٠ من مساحة القطاع العرضي لحجر التجفيف .

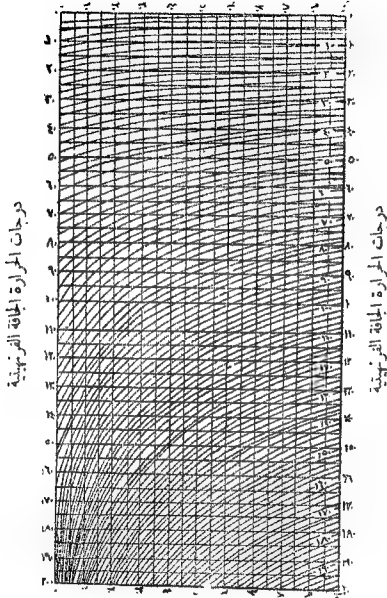
تنظيم التوزيع الهوائى : يراعى في تصميم المجففات الصناعية حجم حجر التجفيف بالنسبة لحجم الصوائى ، ويلاحظ تعادل سطح القطاعين العرضى والطولى لحجر التجفيف مع حجم مجموعة الصوائى . المتكوثة من صفها رأسيأ فوق بعضها ، بحيث ترك بين الصوائى وجدران الحجر مسافات ضيقة كافية فقط لتحرك العربات المحملة بالصوائى داخل حجر التجفيف ، وتستخدم أحياناً حواجز مرنة مصنوعة من قماش سميك أو مطاط لتنظيم التوزيع الهوائى داخل الحجر ، ولتضع تعرض الطبقات العلوية من الصوائى أو الطبقات القريبة من الجدران أو الأرضية لتيارات هوائية شديدة .

ويتراوح عادة ارتفاع المسافة البينية بين الصوائى وبعضها من البوصة الواحدة إلى البوصتين . ويؤدى نقص هذا العمق عن البوصة الواحدة إلى خفض سرعة مرور الهواء وخفض مدى التجفيف وعدم انتظامه . في حين تؤدى زيادته عن البوصتين إلى زيادة سرعة التيارات الهوائية وزيادته مدى التجفيف . غير أن قصر طول مدة التجفيف في هذه الحالة لا يتوازن عادة مع قيمة النقص في السعة العملية للمجففات .

قياس سرعة الهواء : تقدر سرعة الهواء بجهاز الأنيمومتر ( Anemometer ) ويدل عليها بالآقدام الطولية في الدقيقة الواحدة . ويحصل على حجم الهواء مقدراً بالآقدام المكعبة في لدقيقة الواحدة بضرب سرعته في قيمة مسطح الفتحة المار منها . وتراوح سرعة الهواء عادة في المجففات الحديثة ذات النظام الصناعى لمرور الهواء بين ٦٠٠ — ٧٠٠ قدم طول في الدقيقة الواحدة . ويؤدى انخفاضها عن ٥٠٠ قدم طول إلى بطء عملية التجفيف ، وعدم توازنها . في حين تمتع زيادتها عن ١٠٠٠ قدم طول استخدامها من الوجهة الاقتصادية بنجاح كبير .

٣ — الرطوبة : يطلق اصطلاح ( الرطوبة النسبية ) على مقدار بخار الماء الموجود بالهواء وهى وزن بخار الماء الموجود بهواء مكان محدود الحجم منسوباً إلى وزن بخار الماء الذى يمكن

النسبة المئوية للرطوبة النسبية



النسبة المئوية للرطوبة النسبية

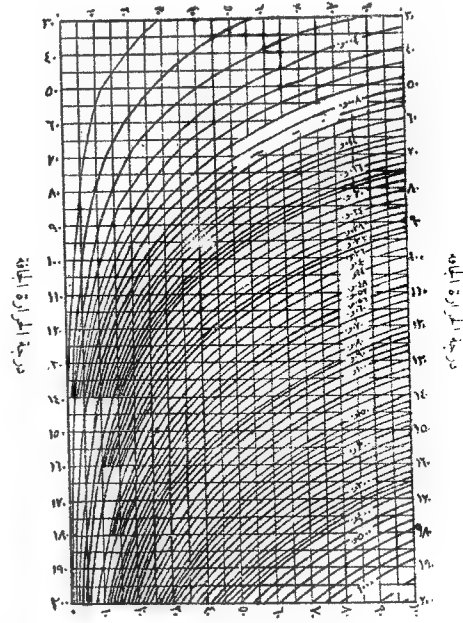
رسم يأتى بين علاقة درجات الحرارة الجافة ( الخطوط الأفقية ) والرطبة ( الخطوط المنحنية ) والرطوبة النسبية ( الخطوط الرأسية )

لهواء هذا المكان أن يسعه في درجة الحرارة نفسها عند التشبع . وتبلغ الرطوبة النسبية للهواء المشبع درجة قدرها ١٠٠ ٪ وللهواء الجاف صفر ٪ . ولما كان وزن بخار الماء الموجود بالهواء المشبع في درجات مختلفة من الحرارة معروف المقدار ، فإنه يمكن الحصول على وزنه في



الهواء في درجة حرارة معينة إذا علت قيمة الرطوبة النسبية ، التي تقدر بواسطة ترمومترين يعرف أحدهما بالترموتر الجاف والآخر بالترموتر الرطب ، وهو ترمومتر مشابه للأول غير أن جزء المنتفخ مغطى بقطعة رقيقة من الحرير أو القاش الرقيق (كلوسلين) مع حفظها مبتلة دائماً بماء مقطر .

النسبة الثابتة للرطوبة النسبية



النسبة الثابتة للرطوبة النسبية

رسم يأتى بدل على وزن بخار الماء بالأرقام في الرطل الواحد من الهواء الجاف

ولاحظا قيمة الرطوبة النسبية لهوا تبلغ درجة حرارته الجافة ١٥° فرنهيتية والرطوبة ١٠° فرنهيتية ، نجد بالرجوع إلى الرسم السابق أن الرطوبة النسبية تساوى ١٨ ٪ ،

ويبدل عليها في الرسم موضع تقاطع الخط الأفقي الممتد بين درجتى الحرارة الجافة ١٥° و ١٥° فرنهيتية والخط المنحني الذي يدل على درجة الحرارة الرطبة ١٠° فرنهيتية . ولتقدير درجتى الحرارة الجافة والرطبة للهوا يوضع الترمومتران بالقرب من بعضهما (بحيث لا يكونان متلاصقان) في مجرى الهواء حال مروره في حجر التجفيف ، ويجب عدم انخفاض مرعة الهواء عند التقدير عن ٥٠ قدم طول ، وتدل القراءات المنخفضة من الحرارة الرطبة على انخفاض درجة تركيز الرطوبة في الهواء .

وتتضاعف السعة التشبعية للهوا ببخار الماء بارتفاع درجة حرارته بواقع ٢٧ درجة فرنهيتية ، بمعنى أنه إذا بلغ الهواء درجة التشبع ( أى إذا كانت قيمة رطوبته النسبية تساوى ١٠٠ ٪ ) ، في درجة حرارة قدرها ٥٧° فرنهيتية اسب ما ، كالأمطار ، أو الضباب ، ثم استخدم هذا الهواء في عملية التجفيف الصناعى وسخن إلى درجة ١٦٥° فرنهيتية ، أى بارتفاع ١٠٨ درجات فرنهيتية . فان قيمة رطوبته النسبية تنخفض في هذه الحالة إلى مقدار ٦ ٪ تقريباً ، أى أن سعة التشبعية ببخار الماء تزداد بواقع ١٦ مرة ، وتوضح هذه الظاهرة السبب في قيام المجففات الصناعية بعملها بدون أن يرتبط عملها برطوبة الهواء الجوى المحيط بها .

وتتوقف رطوبة الهواء في حجر التجفيف على مدى تجده ، بمعنى أن استخدام الهواء في التجفيف عدة مرات يؤدى إلى رفع درجة رطوبته النسبية بالتدريج ، ونظراً لاستخدام الجزء الأكبر من الهواء في عملية التجفيف في نقل الحرارة اللازمة لتبخير الرطوبة من المواد الغذائية المراد تجفيفها والجزء الباقى منه في حمل الرطوبة بعد تبخيرها ( يستخدم ٢/٣ — ١/٣ حجم الهواء في نقل الحرارة والباقي في حمل الرطوبة ) ، ولما كانت تكاليف عملية التجفيف تتوقف إلى حد كبير على نفقات التسخين ، فانه يجب الاحتفاظ بجزء كبير من الهواء المسخن على شرط ألا يزيد رطوبته النسبية عن حد معين يمنع التبخر والتجفيف بالتالى . ولقد دلت التجارب العملية في هذا الشأن على تيسر استخدام جزء من الهواء بعد استعماله في عملية التجفيف ، وأن ذلك يؤدى إلى خفض تكاليف الوقود إلى النصف في بعض الحالات ، ولذلك يقوم المشتغلون بهذه الصناعة باستغلال هذه الظاهرة بنجاح كبير بدون أن تتعارض مع عملية التجفيف .

وبين الرسم البياني بالصحيفة السابقة وزن بخار الماء في الرطل الواحد من الهواء في درجات مختلفة من الحرارة الجافة ، فمثلا نجد أن القدم المكعب من الهواء في درجة حرارة ١٥٠° فرنهيتية تبلغ رطوبته النسبية ١٨ ٪ ، وانه بالاستعانة بالرسم السابق يتضح أن انخفاض درجة حرارته إلى ١٠° فرنهيتية يرفع رطوبته النسبية إلى ٧١ ٪ ، وأن رفع درجة حرارة الحجم ذاته من الهواء من ٧٠° إلى ١٥٠° فرنهيتية يخفض رطوبته النسبية من ٥٠ ٪ إلى ٥ ٪ .

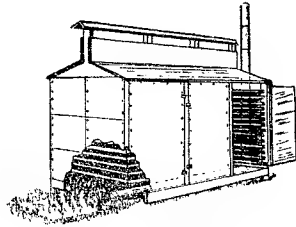
## طرق التجفيف الصناعي :

تنقسم طرق التجفيف الصناعي إلى قسمين رئيسيين : يشمل الأول التجفيف في الهواء الجوى المعتاد ، والثاني التجفيف تحت تفريغ هوائى :

( ١ ) طرق التجفيف الصناعي في الهواء الجوى المعتاد : وتنقسم إلى نوعين يعرف أحدهما بالمجففات الهوائية ذات التيار الطبعى الساخن . والثاني بالمجففات الهوائية ذات التيار المدفوع .

### المجففات الهوائية ذات التيار الطبعى الساخن : ( Natural-Draft Dehydrators )

وأهمها المجففات المصففة ( Stack Driers ) ، ومجففات المواقد ( Kiln Driers ) . وتتكون الأولى من حجر رئيسية للتجفيف مقسمة طولياً إلى مقصورات ، وتعد كل مقصورة لا يواهى اثنتى عشر صنية تجفيف حجم  $4 \times 3$  أقدام . وتراوح أبعاد المقصورة الواحدة بـعالحجم الصوائى المستخدمة وعددها ، ولذلك براعى تناسب طولها وعرضها مع طول وعرض الصوائى ، وأن يتناسب ارتفاعها مع ارتفاع الكومة الواحدة من الصوائى المرتبة فوق بعضها والمكونة من اثنتى عشر صنية والى تباعد عن بعضها بمسافة قدرها أربع بوصات . وتضع جدران حجر التجفيف من مواد غير



قابلة للاشتعال وأفضلها الصاج الأبيض ، وبراى مجففات مصففة من نوع ذى التيار الهوائى لخبى عند التصميم مواضع خروج الهواء الساخن بعد استخدامه ، ويفضل فى ذاك تشديد الجزء العلوى من حجر التجفيف على حالة جملان مفتوح عند موضع التحام جانبيه المائلين ، وتستخدم فى تسخين الهواء موقاد بمر عادم وقودها ( السولار فى الغالب ) داخل مدخنة تمر بأسفل الصوائى من أحد الطرفين إلى الطرف الآخر ، ثم ترتفع للخارج ، كما قد يستخدم البخار المار خلال أنابيب مقلدة فى أداء هذه العملية ، وتتوقف طريقة بناء المواقد على موضع إقامة المجففات . فعند إقامتها بداخل المعامل يشيد بأسفل المسطح الكامل للمجففات سرداب بعق كاف لوضع مواقد التسخين بحيث يعيد طرفها العلوى عن مستوى قاع حجر التجفيف بمسافة قدرها قدم ونصف ، ويكفى عند إقامة المجففات المتحركة المعدة للعمل فى الفضاء . حفر آبار عميقة

ويؤدى تغير درجة حرارة الهواء إلى تغير مقدار بخار الماء به ، وإلى تغير حجمه بالتالى ، إذ يتضح من الرسمين البيانيين المتعلقين بالرطوبة النسبية ووزن الهواء الجاف ووزن بخار الماء ( صحيفة ٣٤٨ ) أن القدم المكعب الواحد من الهواء فى درجة حرارة قدرها  $١٥٠^{\circ}$  فرنهية ورطوبة نسبية قدرها ١٨ ٪ يحتوى على  $٠,٠٠٢$  رطل من بخار الماء ،  $٠,٠٦٣$  رطل من الهواء الجاف . أى أن وزنه يساوى  $٠,٠٦٢ + ٠,٠٠٢ = ٠,٠٦٤$  رطل ، فى حين يحتوى هذا المخلوط فى درجة حرارة قدرها  $١٠٠^{\circ}$  فرنهية ورطوبة نسبية قدرها  $٧١ ٪$  على  $٠,٠٠٢$  رطل من بخار الماء ،  $٠,٠٦٨$  رطل من الهواء الجاف ، أى أن وزنه فى هذه الحالة يساوى  $٠,٠٠٢ + ٠,٠٦٨ = ٠,٠٧٠$  رطل ، بمعنى أن حجمه فى الحالة الثانية يصبح مساوياً ناتج  $٠,٠٦٢ \times ١ = ٠,٠٧٠$  قدم مكعب .

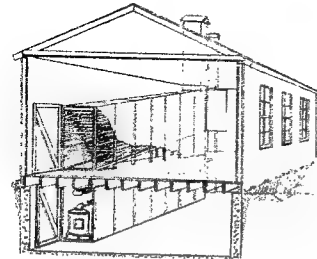
وحساب مقدار الرطوبة المتبخرة من المواد الغذائية عند تجفيفها نورد المثال الآتى : ما هو المقدار النظرى من الرطوبة المتبخرة من مادة غذائية بعد تجفيفها إذا علم أن درجة حرارة مخلوط الهواء هى  $١٦٠^{\circ}$  فرنهية ورطوبته النسبية ٣٠ ٪ عند بدء دخوله لحجرة التجفيف ، وأن درجة حرارته تبلغ  $١٢٠^{\circ}$  فرنهية ، ورطوبته النسبية ٦٥ ٪ عند خروجه منها . مع العلم بأن معدل سرعته خلال التجفيف هى ١٠٠ قدم فى الدقيقة الواحدة ؟ فبالرجوع إلى الرسوم البيانية السابقة نجد أن القدم المكعب من الهواء الجاف فى درجة قدرها  $١٦٠^{\circ}$  فرنهية  $٢٠ ٪$  رطوبة نسبية يحتوى على  $٠,٠٤٤$  رطل من بخار الماء ، فى حين أنه يحتوى فى درجة  $١٢٠^{\circ}$  فرنهية  $٦٥ ٪$  رطوبة نسبية على  $٠,٠٥٠$  رطل من بخار الماء . بمعنى أن القدم المكعب الواحد من الهواء الجاف تزداد محتوياته من بخار الماء ( وهى الرطوبة المتبخرة من المواد الغذائية حال تجفيفها ) بواقع  $٠,٠٥٠ - ٠,٠٤٤ = ٠,٠٠٦$  رطل ، ولما كان القدم المكعب الواحد من الهواء عند دخوله يحتوى على  $٠,٠٦٠$  رطل من الهواء الجاف . ولما كان مقدار الماء المتبخر فى القدم المكعب الواحد من الهواء الجاف يبلغ  $٠,٠٠٦$  رطل ، فإن مجموع الرطوبة المتبخرة من المادة الغذائية يبلغ  $٠,٠٠٦ \times ٠,٠٣٦ = ٠,٠٠٠٣٦$  رطل من بخار الماء فى القدم المكعب الواحد من المخلوط الهوائى الذى تبلغ درجة حرارته  $١٦٠^{\circ}$  فرنهية ورطوبة نسبية قدرها ٢٠ ٪ . وبالرجوع إلى معدل سرعة المخلوط الهوائى الأصلى فإن مقدار التبخر النظرى للرطوبة فى الدقيقة الواحدة يساوى  $٠,٠٠٠٣٦ \times ١٠٠٠ = ٠,٣٦$  رطل .

لوضع المواد في موضع يبعد عن سطح قاع حجر التجفيف .

وتبلغ سعة المقصورة الواحدة في هذه المجففات نحواً من ١٧٥ — ٢٠٠ رطلاً من المواد ذات الكثافة النوعية القليلة ، ومن ٢٧٥ — ٣٢٥ من المواد الأكثر كثافة ، وتزداد سعائها عن هذه المقادير عند مداومة الاستعمال ليلاً ونهاراً ، وتوضع الصواني الحاملة للمواد الطازجة في الموضع العلوي من حجر التجفيف ثم يؤخذ في خفض موضعها بالتدريج ، وبذلك تتعرض تدريجياً لحرارة تزايد قيمتها بزيادة مدى التجفيف .

وتتكون مجففات القنّان من مسطحات معدة لمل المواد الغذائية ، ( وتبلغ أبعادها نحواً من ٢٠ × ٢٠ قدم ) وتترك من سدايات خشبية رقيقة تفصلها عن بعضها مسافات ضيقة معدة لمرور الهواء الساخن ، وتوضع في أسفلها مصادر التسخين التي تتكون من أنابيب ملتوية بنظام بحيث تغطي قاع مسطحات التجفيف ويمر خلال هذه الأنابيب بخار حي أو غازات ساخنة . وتنفذ هذه المجففات بسقوف مائلة مفتوحة للتهوية ولتفاد الهواء الساخن إلى الخارج .

وتتميز مجففات التبخير ذات النفق بصلاحيها التامة للاحتفاظ بدرجة حرارة الهواء بعد تسخينه عن النوعين السابقين . فضلاً عن تكييفه لدرجة حرارة الهواء ، التي ترتفع بالتدريج في الأجزاء المختلفة للنفق المعد للتجفيف .



مجففات تبخير ذات النفق

ووسائل التسخين . ويمر الهواء الساخن إلى النفق من طرفه المنخفض كما يترك الهواء العادم النفق من طرفه المرتفع . وبذلك يتيسر مرور الهواء الساخن داخل النفق بنظام بدون أن يتعرض للفقد وبمجال يمكن بها تعرض جميع المواد لتأثيره . وتتوقف سعة النفق على مقدار المواد المعدة للتجفيف في الموسم الواحد ، ويجب ألا تتعدى مواصفاته الأبعاد الآتية : ١٨ — ٢٠ قدم في الطول و ٦,٥ قدم في الارتفاع و ٣ — ٤ أقدام في العرض ، حتى لا يفقد سعة العملية المناسبة ، وتبلغ سعة النفق على أساس الأبعاد السابقة نحواً من ١٦ طيعة من الصواني عند

تباعدها عن بعضها بأربع بوصات ، ويعطى مجموع الصواني في نفق طوله ٢٠ قدماً ، مسطحاً للتجفيف قدره ٩٦٠ قدم مربع على أساس عرض قدره ثلاثة أقدام للنفق و ١٢٨٠ قدم مربع على أساس عرض قدره أربعة أقدام ، فإذا فرض أن وزن ما يحمله القدم المكعب الواحد يتراوح بين ١,٥ — ٢,٢٥ رطلاً من المواد الغذائية الطازجة ، فإن جملة سعته تتراوح بين ١٤٠٠ — ٢٠٠٠ رطل للنفق الذي يبلغ عرضه ثلاثة أقدام ، و ١٩٠٠ — ٢٧٠٠ للنفق الذي يبلغ عرضه أربعة أقدام .

وتتلخص طريقة استعماله في وضع الصواني من الطرف المرتفع للنفق وتركها في هذا الموضع لمدة تتراوح بين ١ — ٣ ساعات ، ثم دفعها نحو الطرف المنخفض وإحلال كومة أخرى من الصواني مكانها ومعاملتها بنفس الطريقة وهكذا ، حتى تصل الكومة الأولى نحو الطرف السفلي للنفق فتخرج منه . ويلاحظ في هذه الحالة زيادة تعرض المواد لفعل الحرارة تدريجياً كلما اقتربت من موضع دخول الهواء الساخن . وإن ارتفاع درجة الحرارة يتناسب مع زيادة مدى تجفيفها .

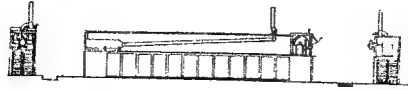
### المجففات الهوائية ذات التيار المرفوع ( Forced-Draft Dehydrators ) :

وأهمها : المجففات ذات الحصر المتحركة ( Conveyor-Belt Driers ) ومجففات المقصورات ( Compartment Driers ) والمجففات ذات الأنفاق ( Tunnel Driers ) . وتتميز مجففات هذا النوع باختلافها على :

- ( ١ ) حجرة أو أكثر للتجفيف ( ٢ ) وحدة لتسخين الهواء . ( ٣ ) مروحة آلية .
- ( ٤ ) قناة هوائية لنقل الهواء بعد تسخينه إلى حجر التجفيف .
- ( ٥ ) قناة هوائية ذات منظفات للرطوبة لنقل الهواء ( أو جزء منه ) بعد استعماله في عملية التجفيف أي من حجر التجفيف إلى مصادر التسخين .

وتتكون الحصر في المجففات الأولى من شبك معدني أو قطع رقيقة من الخشب وتمد لمل المواد التي يراد تجفيفها ، وتتحرك حول طنبورين حركة لا نهائية ويتم خلال حركتها داخل حجر التجفيف ، وهي حجر مستطيلة غير مرتفعة . وتستخدم هذه المجففات عادة ونجاح كبير في إتمام تجفيف الزبيب ( المجفف جزئياً ) وبعض الخضروات ، ولا تصلح لتجفيف مزار الفاكهة لتعرضها للتمزق عند سقوطها من حسيمة إلى أخرى ( في حالة تعدد طبقات الحصر ) فضلاً عن التصاقها بسطحها ، كما يمنع تصميم هذه المجففات استعمالها في أغراض التجفيف المتقطع ، وعلى العموم فإن استعمالها ضيق النطاق تبعاً للاعتبارات المتقدمة ولصغر سعتها العملية .

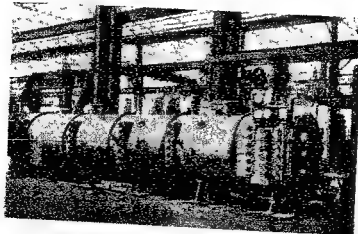
وتتكون حجر التجفيف في المجففات ذات النفق من نفق طويل يعد لتجفيف المواد ولمرور الهواء الساخن الذي يمر بداخله في مستوى أفقى غالباً ، وتنقل الصواني المحمولة على عربات من أحد طرفي النفق إلى الطرف الآخر ، ويمر الهواء داخل النفق في اتجاه عكسي لتحرك الصواني ، ويعرف هذا النظام بالحركة العكسية للهواء (Counter-current system) ، كما قد يتحرك الهواء في اتجاه مواز لحركة الصواني داخل نفق التجفيف (Concurrent System) في أجهزة



مجففات ذات نفق من النوع ذي التيارات الهوائية المدفوعة

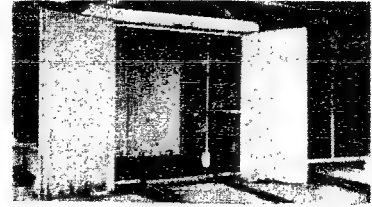
قليلة ، ويتيسر عملياً إقامة أنفاق التجفيف ذات ساعات كافية لمرور كميات من الصواني المصففة في وقت واحد ، وفي هذه الحالة يمر الهواء جانبياً عليها .

(ب) طرق التجفيف الصناعي تحت تفريغ هوائى : وهى طرق حديثة العهد يتم بها التجفيف تحت تفريغ هوائى حتى يقضى طرد الرطوبة الزائدة من المواد الغذائية مع الاحتفاظ في نفس الوقت بخواصها العامة ومكوناتها التي قد تكون ذات أهمية حيوية ، وتستدعى على العموم نفقات تزيد عن الطرق المتقدم ذكرها ولذلك يقتصر استخدامها على المساحيق الغذائية . وتتكون آلاتها من أسطوانات طويلة مزودة بطبقات للتفريغ الهوائى وصواني من الشبك المعدنى



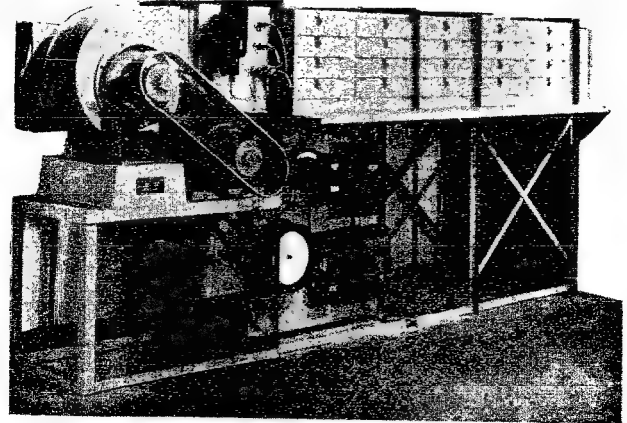
جهاز للتجفيف تحت تفريغ هوائى

وتتكون مجففات المقصورات من حجر مقسمة بقواصل إلى حجيرات ، وتعد كل منها لتج



مجففات المقصورات

كومة أو كومتين من الصواني المصففة فوق بعضها والمحمولة إلى داخلها على عربات . ويحمل الهواء الساخن إلى حجرة التجفيف خلال قناة هوائية خاصة تتفرع إلى فروع وتقوم بتوزيع الهواء إلى الحجيرات . ويفضل إمرار الهواء جانبياً على الصواني إذ يؤدي سقوطه رأسياً عليها إلى جفاف المواد القريبة من موضع دخول الهواء وضعفه نسبياً في المواضع البعيدة عنه ، ويحمل الهواء بعد استعماله خلال قناة تنقله إلى المسخن أو إلى الخارج تبعاً لنظام التجفيف .



مجفف من النوع ذي الفج معد لتجارب التجفيف الصناعي بكلية الزراعة

( المونل أو البرونز الفوسفوى ) وتسخن بالبخار أو بالماء الساخن .

تصميم المجففات الهوائية : تقام مباني المجففات الهوائية من مواد غير قابلة للاشتعال ، وأكثرها استعمالاً هي قطع القرميد المجوف ، وألواح الأسمنت ، وتليها الألواح المعدنية والأسبستس . ويراعى في البناء خلوه تماماً من المنافذ الخارجية والشقوق لمنع تسرب الهواء . كما يجب أن تكون الأبواب محكمة الغلق تغطى تماماً فتحات البناء . وتلتخب موافد التسخين والبرودة ومداخل العادم والمراوح والمحركات الكهربائية وجميع الأجزاء الرئيسية في المجففات من أحجام وسعات عملية مناسبة . وأن تكون من أنواع جيدة ، وأن يتم إقامتها في مواضعها المختلفة بعناية تامة . كذلك يجب وضع ترمومترات لبيان درجات الحرارة الجافة والرطبة . كما يفضل انتخابها من الأنواع المسجلة حتى يمكن الرجوع إليها عند الحاجة .

كما يجب تزويد هذه المجففات بصوانى للتجفيف وعربات كافية لنقلها ، ومن المعتاد تقدير عددها بعدد يزيد ٥٠ - ١٠٠٪ . عن القدر اللازم منها للعملية الواحدة ، ويراعى في الصوانى أن تكون ذات جانبيين طوليين فقط ( أى بدون الجانبين العرضيين ) . حتى يتيسر مرور الهواء بين طبقاتها عند صفها فوق بعضها عند التجفيف . وبفضل منها الأنواع ذات القاع المكون من سدادات خشبية متقاربة . وتمتيز الصوانى ذات القاع المكون من الشبك المدق بصلاحتها عنها جميعاً . ويتميز ارتفاع تكاليف صانعتها بزيادة استخدامها تجارياً . ويجب انتخاب العربات المعدة لنقل الصوانى من النوع المتحرك الثقيل حتى تتحمل نقل حمولتها ، وقد تنقل الصوانى إلى داخل المجففات بـ واقع آلية .

وعلى العموم يجب أن يكون بناء المجففات الهوائية ملائماً للعمليات المطلوبة . وأن يراعى في تصميمه ترتيب هذه العمليات لتلافي متاعب النقل وسوء انتظام عملية التجفيف ، مما يؤدي إلى خفض السعة العملية للعمل ، وإلى زيادة تكاليف الصناعة بالتالى .

تقدير السعة العملية للمجففات الهوائية : تقدر السعة العملية للمجففات الهوائية على أساس نوع ومقدار المواد الغذائية المراد تجفيفها . ويراعى في جميع الحالات التى يتطلب فيها تجفيف أنواع متنوعة من المواد الغذائية تقدير مواصفاتها على أساس الاعتبارات المتعلقة بكل منها . ولشرح ذلك نورد المثال الآتى :

ما هو مجموع سطح الصوانى اللازمة لتجفيف مادة غذائية معينة ، وعدد العربات التى تتطلبها ومساحة الفراغ الهوائى في القطاع العرضى لنفق التجفيف ، ومقدار الرطوبة المتبخرة ، ومقدار الحرارة اللازمة للتبخير . ومقدار الحرارة المفقودة ، والسعة الحرارية . ومقدار الحرارة المتولدة

من احتراق الوقود المستخدم . ومقدارها المنتقل بالهواء ، ومقدارها المحمول بالهواء الخارجى ، وحجم الهواء اللازم للتجفيف ، وسرعة حركته ، ومقدار الرطوبة النسبية في الهواء الخارج من نفق التجفيف ، وذلك إذا علمت بأن المجفف ينتمى للنوع ذى النفق . وأن الهواء يمر بداخله في دورة غير كاملة ، أى بدون تجديد كامل ، وأن اتجاه مروره فيه عكس بالنسبة لتحرك المواد الغذائية ، وأن السعة اليومية للمجفف هي سبعة أطنان . وأن درجة حرارة الهواء الخارجى هي ٦٠° فرنهيتية . وأن رطوبته النسبية عند التسخين إلى درجة حرارة قدرها ١٦٠° فرنهيتية تبلغ ٢٠٪ . كما تبلغ قيمة الفقد في الحرارة ٣٥° فرنهيتية عند مروره بالنفق ، وأن الرطوبة النسبية في الهواء الخارج من النفق تتراوح بين ٦٠ - ٦٥٪ . وأن مدة التجفيف هي ٢٥ ساعة ، وأن نسبة التجفيف هي ٢٠ : ٧ .

### الحل :

١ — مسطح الصوانى اللازمة للتجفيف : ويقدر تبعاً للعادة الآتية :

وزن المادة الغذائية المعدة للتجفيف خلال ٢٤ ساعة بالأرض × طول مدة التجفيف بمسرة بالساعات  
وزن المادة الغذائية في القدم المربع الواحد × ٢٤ ساعة

ويكون مسطح الصوانى اللازمة لتجفيف سبعة أطنان من المادة الغذائية في أمثال (مع اقتراس وزن المادة في القدم المربع الواحد هو ثلاثة أطنان ) =  $7 \times 2000 \times 25 = 350000$   
 $24 \times 3$

٤٨٦١ قدم مربع

٢ — عدد العربات : يبلغ مسطح الصوانى على العربة الواحدة من عربات التجفيف على أساس أن الصنية الواحدة منها مربعة الشكل ، وأن طول ضلعها الواحد يبلغ ثلاثة أقدام . وأن عدد صفوفها على العربة الواحدة اثنان . وأن عدد طبقاتها ٢٥ صنية . القيمة  $3 \times 3 \times 25 = 225$  قدم مربع . ويكون عدد العربات اللازمة لتجفيف المادة الغذائية هو ١١ وهو العدد المناسب منها لموازنة المسطح اللازم من الصوانى ( الذى يبلغ ٤٨٦١ قدم مربع ) وتكون قيمة المسطح في هذه الحالة ٩٥٠ قدم مربع وهو أقرب رقم للقيمة المطلوبة .

٣ — مساحة الفراغ الهوائى في القطاع العرضى لنفق التجفيف : إذا كان عمق الانخفاض بين كل صنتين متلاصقتين من صوانى التجفيف المصطفة فوق بعضها بداخل نفق التجفيف هو ثلاث بوصات ، وإذا كان سمك الصنية الواحدة هو بوصة واحدة فإن عمق ارتفاع الفراغ الهوائى بينهما يبلغ تبعاً لذلك بوصتين ، وتكون مساحته مساوية لطول ضلع الصنية × ارتفاع الفراغ

الهوائي . وجملة مسطح الفراغ الهوائي يساوى  $(2 \times 36 \times 20) = 20$  قدم مربع

١٤٤

٤ - مقدار الرطوبة المتبخرة : لما كانت نسبة التجفيف هي ٢٠ : فإن الرطل الواحد من المادة الغذائية المعدة للتجفيف يحتوى على ٠,٦٥ رطل من الماء ، وتكون جملة الرطوبة في سبعة أطنان منها تساوى  $7 \times 2000 \times 0.65 = 9100$  رطل . ويمثل هذا الرقم جملة الرطوبة التي يجب تبخيرها خلال ٢٤ ساعة . أى أن مقدار الرطوبة المتبخرة في الدقيقة الواحدة يجب أن يكون ٦,٣٢ رطل .

٥ - مقدار الحرارة اللازمة لتبخير الرطوبة : تبلغ قيمة الحرارة الظاهرية اللازمة لرفع درجة حرارة الرطل الواحد من الرطوبة ١٠٠° فرنهيتية ( ١٦٠ - ٦٠° درجات فرنهيتية ) ١٠٠ وحدة حرارية بريطانية .

وتبلغ الحرارة الكامنة لتبخير الرطل الواحد من الرطوبة في درجة ١٠٠° فرنهيتية ١٠٣٥,٦ وحدة حرارية بريطانية . وفي درجة ٢٠٠° فرنهيتية ٩٧٧,٨ وحدة حرارية بريطانية . وتقدر في الحالات العادية على أساس ١٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية ، وعلى ذلك تبلغ الحرارة التي يتطلبها تبخير الرطل الواحد من الرطوبة  $1000 + 1035.6 = 1135.6$  وحدة حرارية بريطانية . ولما كان مقدار الرطوبة المتبخرة في الدقيقة الواحدة يبلغ ٦,٣٢ رطل ، فإن مقدار الحرارة التي يجب استعمالها في تبخيرها في الدقيقة الواحدة يبلغ تبعاً لذلك  $6.32 \times 1135.6 = 7175$  وحدة حرارية بريطانية في المتوسط . ويمثل هذا المقدار القيمة النظرية لها إذ تتوقف القيمة الحقيقية على مدى احتفاظ المجفف بالحرارة بدون فقد جزء منها .

٦ - مقدار الحرارة المفقودة : ويصعب تقديرها بالضبط غير أن العوامل المؤدية إلى فقدتها تنحصر فيما يأتى :

- ( أ ) عدم اكتمال احتراق مادة الوقود .
- ( ب ) تسربها إلى غازات العادم .
- ( ج ) الإشعاع خلال جدران المجففات .
- ( د ) ملامسة الهواء الجوى من منافذ أو شقوق أو الابواب حال فتحها أثناء التجفيف .
- ( هـ ) نقل المواد الساخنة والصواني والعربات من حجر التجفيف .
- ( و ) التغير الحتمى لجزء من الهواء المسخن .
- ٧ - السعة الحرارية : وهى النسبة بين مقدار الحرارة المستخدمة فعلاً في تبخير الرطوبة من المواد المراد تجفيفها وبين مقدار الحرارة المتولد باحتراق مادة الوقود ، وتنسب هذه السعة

للحالة ، وتقدر تبعاً للعادلة الآتية ( على أساس أن مقدار الحرارة اللازمة لتبخير رطل واحد من رطوبة المواد المراد تجفيفها هو ١١٠٠ وحدة حرارية بريطانية ) هى :

السعة الحرارية =  $\frac{\text{وزن الماء المتبخر بالأرطال} \times 1100}{\text{مجموع وزن الوقود} \times \text{مقدار الحرارة المتولدة بالوحدات الحرارية البريطانية}}$   $\times 100$

وتكون السعة الحرارية للجففات من مجموع السعتين الحراريتين للسخن وحجر التجفيف ( بعد تقدير كل منها على حدة ) ، وتدل السعة الحرارية للسخن على النسبة بين مقدار الحرارة المتولد عن احتراق مادة الوقود وبين مقدار الحرارة المحمولة بالهواء إلى حجر التجفيف ، كما تدل السعة الحرارية لحجر التجفيف على النسبة بين مقدار الحرارة المحمولة إليها بالهواء من المسخن وبين مقداره اللازم لتبخير الرطوبة من المواد المعدة للتجفيف . ويجب ألا تقل السعة الحرارية لحجر التجفيف في المجففات المتتمية لنوعى النفق والمقصورات ، التي تحتفظ بجزء كبير من الهواء الساخن بعد استعماله في التجفيف ، عن ٤٠ - ٥٠ ٪ .

وتتوقف السعة الحرارية الكاملة للجففات على نوع التسخين المستخدم ، وبين الجدول الآتى السعة الحرارية المفترضة هنا والتي يجب تقديرها عملياً بالضبط عند تصميمها وهو :

نوع التسخين	السعة الحرارية	
	لحجر التجفيف (النفقة وذات المقاصير)	للسخن للمجفف الكامل
التسخين المباشر . . .	٤٠ - ٥٠ ٪	٩٠ - ١٠٠ ٪
الإشعاع . . . . .	٤٠ - ٥٠ ٪	٨٠ - ٩٠ ٪
الإشعاع غير المباشر . . .	٤٠ - ٥٠ ٪	٦٠ - ٧٠ ٪

٨ - مقدار الحرارة المتولدة عن احتراق الوقود : وتتوقف على نوع المسخن المستخدم . فإذا فرضت تبعيته لنظام الإشعاع المباشر وكانت مادة الوقود المستخدمة هى زيت السولار مثلاً فإن السعة الحرارية للجفف الكامل تبلغ في هذه الحالة تبعاً للجدول السابق ٣٢ ٪ على الأقل من المقدار الكامل للحرارة المتولدة عن احتراق الوقود . ويكون مقدار الحرارة اللازمة لتبخير الرطوبة من المواد الغذائية هو  $\frac{\text{مقدار الحرارة اللازم لتبخير الرطوبة}}{٠,٣٢}$  أى أنه يساوى في هذا المثال  $\frac{7175}{0.32} = 22420$  وحدة حرارية بريطانية في الدقيقة الواحدة .

٩ - السعة الحرارية : وهى النسبة بين مقدار الحرارة المستخدمة فعلاً في تبخير الرطوبة من المواد المراد تجفيفها وبين مقدار الحرارة المتولد باحتراق مادة الوقود ، وتنسب هذه السعة

۲۱۷۲۵ × ۶۰ ای ۹ جالونات .  
۱۴۸۰۰

١١ — حجم الهواء اللازم للتجفيف : ويقدر بالمعادلة الآتية :

ويساوى تبعاً لئال: 
$$[ (0,475 \times 0,026) + (0,24 \times 0,098) ] \times 30$$
 - 1600 قدم مكعب في الدقيقة الواحدة.

١٣ — مقدار الرطوبة النسبية في الهواء الخارج من نفق التجفيف: يحتوي الهواء المار إلى حجرة التجفيف في درجة حرارة قدرها ١٦٠° فهرنهايت ورطوبة نسبية قدرها ٢٠٪ على ٠,٠٥٩٨. رطل من الهواء الجاف و ٠,٠٠٢٦ رطل من بخار الماء وذلك في القدم المكعب الواحد منه. ولما كان مقدار التبخر في الهواء يبلغ ٦,٣٢ رطل رطوبة في كل ١٦٠٠٠ قدم مكعب منه فإن مقدار الرطوبة المتبخرة في القدم المكعب الواحد منه تكون:  $\frac{6.32}{16000}$  أى ٠,٠٠٠٤ رطل

**Abstract**

[illegible]

من بخار الماء وتكون جملته فيه  $0.0026 + 0.0004 = 0.0030$  رطل ( على افتراض بحكم بناء المجفف ) ولما كان وزن الهواء الجاف في القدم المكعب الواحد من الهواء هو  $0.098$  رطل فإن مقدار الرطوبة في الرطل الواحد من الهواء الجاف يكون  $\frac{0.0030}{0.098} = 0.0030$  رطل من بخار الماء . ولما كان مقدار الفقد في درجة الحرارة هو  $35^\circ$  درجة فهرنهايت أى أن درجة حرارة الهواء حال خروجه من حجر التجفيف هي  $125^\circ$  فهرنهايت فإن الرطوبة النسبية للهواء في هذه الدرجة وعند احتوائه على مقدار من الرطوبة قدره  $0.050$  رطل من بخار الماء تبلغ تبعاً لذلك  $56\%$  .

### مقارنة عام بين طريقتي التجفيف الشمسى والصناعى :

لا شك هناك في عدم حاجة القطر المصرى إلى التوسع في أعمال التجفيف الصناعى . إذ أن انخفاض مستوى الميثة فيه ورخص الأجور وتوفر جميع العوامل المناسبة للتجفيف الشمسى قبل نهجتها إلى حد كبير . فضلاً عن قيام صناعة التجفيف الشمسى في جهات كثيرة من القطر خاصة قد تكون أولية لغاية كما قد تكون قدرة في حالات معينة . غير أنها تتناسب مع انخفاض القوة الشرائية لسواد الأعظم من سكان هذه البلاد .

وبذلك يجب البدء بتحسين هذه الطرق وتنقيتها بالتغيير البطئ في قواعدها . وأن يكون لمعور في ذلك الساحة ورخص لوسائل . حتى يبنى اقتصادها في الريف المصرى . وحتى يمكن كسبه حجة الاستهلاك المبنى بمواد جافة رخيصة تتناسب مع الحالة الاقتصادية لحاضرة البلاد .

ويتكفى التوسع في حجة التجفيف الصناعى لاعداد مواد جافة للأسواق الاجنبية . التي تتطلب مستوى مرتفع من الصفات والمميزات فيما تستهلكه من المنتجات . وسوف يكون انخفاض ثمنها في تلك الأسواق كافيلاً لبدء نفقات تحضيرها .

ولمقارنة العامة بين طريقتي التجفيف الشمسى والصناعى يحسن دراستهما من النواحي الآتية :  
١ - الخوص الطبيعية لمواد الجافة : تفصل طريقة التجفيف الصناعى الطريقة الثانية نظراً لارتفاع ميزانها وصفات المواد المجففة بها حيث تمتاز باحتفاظها بلون الثمار الطازجة المستخدمة في إنتاجها على حالة تقرب من لونها الطبيعي . كما يتميز طعمها بخالوه من الحوضه لعدم تعرضها للتخمر ومن الضمغ المحروق السكر الناتج عن تكرمه . وهي حالات تعرض لها المواد الغذائية المختلفة عند تجفيفها بأشعة الشمس في شتى الأحوال حتى لو توفرت لها جميع العوامل الجوية المناسبة .

ولما كان من المتعذر غالباً توفر الظروف الجوية الملائمة لعملية التجفيف الشمسى كاستمرار الشمس الساطعة بالنهار وعدم هبوط درجة حرارة الجو . وعدم ظهور السحاب والضباب . وعدم ارتفاع رطوبة الهواء المحيط بالمواد الغذائية حال تجفيفها . وعدم سقوط الأمطار . فإن المواد الغذائية المجففة في الشمس تعرض في معظم الأحوال إلى التلف البكتريولوجى فضلاً عن تلوثها بكثير من الأدران والآتربة وخلافها وإلى تعرضها لفتك الحشرات والطيور .

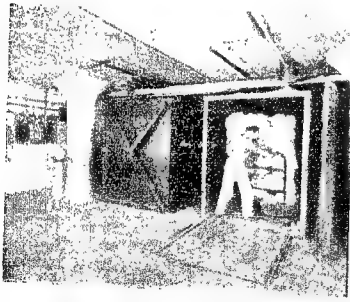
٢ - مدى الفقد في المواد الغذائية عند تجفيفها : تتعرض المواد الغذائية أثناء تجفيفها في الشمس لكثير من عوامل الفساد المختلفة وخصوصاً لفعل الحماثر التي تخمر سكرياتها إلى كحول وغاز ثنائى أكسيد الكربون وهما مادتان تفقدان في الجو المحيط بهما .

في حين تتميز طريقة التجفيف الصناعى عن الطريقة الأخرى بقصر الوقت الذي تتطلبه للتجفيف مما يقلل مدى تعرض المواد الغذائية المجففة عن سبيلها لفعل الحماثر . ولذلك ترتفع دائماً نسبة الفقد في طريقة التجفيف الشمسى عن الطريقة الصناعيه

٣ - نفقات التجفيف : تنخفض قليلاً نفقات التجفيف الصناعى عنها في طريقة التجفيف الشمسى بالبدان التي يسهل فيها الحصول على وقود رخيص غير أن ارتفاع ثمن الوقود اللازم للتجفيف الصناعى في مصر ورخص أجور العمال فيها يقلل نفقات التجفيف الشمسى إلى حد كبير عما تتطلبه عملية التجفيف الصناعى .

وتتكون النفقات العامة في صناعة التجفيف من أجور العمل . وتكاليف ثابتة سنوية . تشمل نفقات الإصلاح ، والتميمات . والضرائب . والتأمينات . والاستهلاك السنوى للألات والأدوات والأجهزة . فضلاً عن نفقات الوقود والحماثر الأخرى التي تتطلبها هذه الصناعة .

التجفيف : تتعرض الفسادة الطازجة والجافة لفتك كثير من الحشرات . ولذلك يفضل تبخيرها بنافذ مناسب قبل التجفيف وبعده . وأهم هذه الغازات هو ثنائى كبريتور الكبرون . يستخدم بواقع  $20$  رطلا لكل ألف قدم مكعب لمدة  $24$  ساعة تحت الضغط الجوى المعتاد في درجة



جهاز تبخير لمأكلة الجافة تحت فربع هونى



6. Christie, A. W., and Barnard, L. C. ; The Principles and Practice of Sun-Drying Fruit ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta., Bull. No. 388, (1925).

7. Dowson, V. H. W. ; Dates and Date Cultivation of the 'Iraq, Two Parts, Cambridge, (1921).

8. Hinds, W. E. ; Carbon Disulphide as an Insecticide ; U. S. D. A. ; Farm. Bull. No. 799 ; (1924).

9. Griffin, E. L. ; Absorption and Retention of Hydrocyanic Acid by Fumigated Products ; Part II ; Bull. No. 1307, (1924).

10. Long, J. D., Mrak, E. M. and Fisher, C. D. ; Investigation in the Sulphuring of Fruits for Drying ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta. ; Bull. 636 ; July (1940).

11. Mason, S. C. ; Dates of Egypt and the Sudan ; U. S. D. A. ; Bull. 271 ; (1915).

12. Ditto ; The Saidy Date of Egypt ; U. S. D. A. ; Bull. No. 1125 ; (1923).

13. Ditto ; Date Culture in Egypt and the Sudan ; U. S. D. A. ; Bull. No. 1457, (1927).

14. Nichols, P. F., Powers, R., & Cross, C. R. ; Commercial Dehydration of Fruits & Vegetables ; U. S. D. A., Bull. No. 1335 ; (1925).

15. Nichols, P. F., and Christie, A. W. ; Dehydration of Grapes ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta. ; Bull. 500 ; (1930).

16. Ditto ; Drying Cut Fruits ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta. ; Bull. 485 ; (1930).

17. Nichols, P. F. ; Methods of Sun-Drying Fruits ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta. ; Cir. 75, (1933).

18. Shafik, M. and Hilmy, A. L. ; A Mud Brick Oven for Drying Dates and Controlling Ephestia ; Soc. Fouad 1<sup>er</sup> D'Entomologie, Extrait Du Bulletin ; (1939).

19. Sievers, A. F., and Barger, W. R. ; Experiments on the Processing and Storing of Deglet Noor Dates in California ; U.S.D.A., Bull. No. 193 ; (1930).

20. State Council of Defence, Agr. Expt. Service of the Univ. of Wisconsin ; Dry Surplus Fruits and Vegetables ; Cir. 86 ; (1917).

21. Wiegand, E.H. & Bullis, D.E. ; A Method for Testing Moisture in Dried Prunes, Oregon Agr. College Station Circular 82, (1927).

(٢٢) حسين عارف ومحمد محمود صادق ، تجفيف البصل ، سلسلة الأبحاث العلمية رقم ٤ ،  
(٢٣) قسم الصناعات الزراعية ، كلية الزراعة ، كلية الزراعة ، (١٩٣٩) .  
(٢٤) حسين عارف ، طريقة انتاج الفلاح المصرى بالصناعات الزراعية الأولية ، (١٩٤٠) .

٢٠. مثوبة . ويقتصر استعماله بالنسبة لاسرعة اشتعاله على الأماكن التي لا يخشى احتراقها .  
وتتخصص الغازات الأخرى أو مخاليطها المستخدمة في هذا الشأن فيما يأتي ، ومقاديرها موضحة  
على أساس حجم قدره ألف قدم مكعب : أكسيد الأثيلين بواقع رطلين ، أو أكسيد الأثيلين  
وثاني أكسيد الكربون بواقع عشرين رطلا . أو برومور الميثيل وثاني أكسيد الكربون بواقع  
عشرين رطلا . أو فورمات الميثيل وثاني أكسيد الكربون بواقع ٣٠ رطلا . أو كلوروبيكرين  
( Chloropicrin ) بواقع رطل واحد . أو ثاني كلورود الأثيلين وثالث كلورود الكربون  
بواقع ٢٠ رطلا . أو حامض الهيدروسيانيك السائل أو أحد المواد المكافئة له بمقدار رطل  
وربع . ويفضل التبخير تحت تفريغ هوائي قدره ٢٨ بوصة من الزئبق حتى يزداد انتشار  
الغاز في الأجزاء الثمرية . وحتى تقل مقاومة الحشرات لانخفاض تركيز الأكسجين داخل  
اسطوانات التبخير ، فضلا عن عدم تعرض العمال المشتغلين بالتبخير للاختناق بالغاز المستعمل  
بعد انتهاء العملية لاحتواء هذه الاسطوانات على مضخات ماصة طارئة للغاز بعيداً عن أماكن  
التجفيف .

### المراجع

١ - كتب

1. Cruess, W. V ; Commercial Fruit & Vegetable Products ; (1938)
2. Malcolm, O.P. ; Successful Canning and Preserving ; (1933).
3. Morris, T. N ; Principles of Fruit Preservation ; (1933)
- 4 Official and Tentative Methods of Analysis of the Assoc of Official Agr. Chemists (Washington, D. C.).

ب - نشرات

1. Back, E. A ; Industrial Fumigation Against Insects ; U. S. D. A. ; Cir. No. 369 ; (1937).
2. Brown, T. W., and Bahgat, M. ; Date-Palm in Egypt ; Min. of Agr., Hort. Sec, Booklet No. 24 ; (1938).
- 3 Caldwell, J. S. ; Farm and Home Drying of Fruits and Vegetables. U. S. D. A. Farm. Bull. No. 984 ; (1933).
4. Chace, E. M ; Tests of Methods for the Commercial Standardization of Raisins, U. S. D. A., Bull. No. 1, (1927).
5. Christie, A. W. ; The Dehydration of Prunes ; Univ. of Calif. Agr. Expt. Sta. ; Bull. 404, (1929).

## الباب التاسع

عصير الفاكهة والشراب والمياه الغازية : عصير الفاكهة ، ثمار الفاكهة المصربة المستخدمة في صناعته ، الصديل الكيماوى للحموضة ، طرق التحضير ، طرق الحفظ — عصير البرتقال ، الجريب فروت ، العنب ، التفاح ، الأناناس ، الليمون ، عصير الخضروات — شراب الفاكهة : أقسامه ، الشراب الصناعى — المياه الغازية : مكوناتها ، تحضير ماء الصودا ، المواد المكونة للرغوة ، التركيب التفصيلى للمياه الغازية ، الغازوزة الصناعية .

### عصير الفاكهة :

وهو العصير الطبيعى لثمار الفاكهة ، ويستهلك عادة على حالته الطبيعية دون أن تضاف إليه مواد تغير خواصه أو صفاته ، وقد انتشرت صناعته في كثير من البلدان الأجنبية خلال السنين الأخيرة للاعتبارات الآتية :

١ — ارتفاع قيمته الغذائية لثناه بالأحماض العضوية المتعلقة بمشيل العناصر الغذائية الأخرى ، وتنظيم الهضم ، ومعادلة الحموضة الزائدة الناشئة عن كثرة استهلاك المواد ذات المتخلطات الحضية ، وتميز بعض أنواع العصير بعنصرى النحاس والحديد المهمان في علاج فقر الدم ، كما تتميز بعض الفاكهة بتأثيرها الملين وارتفاع محتوياتها من الفيتامينات المتنوعة . فضلا عما تحتويه من المواد الكربوهيدراتية ( وخصوصاً سكر الفاكهة ) والزيوت الطيارة المكونة لرائحتها وطعمها ، وهى مواد منهية الشهية .

٢ — رخص الفاكهة على وجه عام في الوقت الحاضر لكثرة محصولها وازدياد ضغطها على الأسواق المنتجة لها ، مما يساعد على التوسع في استهلاك عصيرها في صناعة المنتجات الغذائية ومنافسة المركبات الصناعية إلى حد كبير ، فيكثر في الولايات المتحدة استهلاك عصير البرتقال والجريب فروت والطماطم والأناناس ، وفي إنجلترا عصير بعض الثمار التوتية ، وفي هولنده عصير الطماطم ، وفي ألمانيا وسويسرا وكثير من البلدان الأوروبية عصير التفاح . وفي اتحاد جنوب أفريقيا عصير العنب ، وعلى العموم تتوقف هذه الصناعة على عاملين مهمين هما رغبة الجمهور المستهلك ، ومدى توفر الفاكهة الصالحة للصناعة .

1. Christie, A.W. ; The Value of Wax Wrappers For Carton Packed Dates ; Western Canner ; Gune, (1925).
2. Cruess, W. V., Samisch, R. and Pancoast, H.M. ; Fruit Enzyme Investigation ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind., July, (1933).
3. Cruess, W.V. and Mrak, E.M. ; The Dehydration of Vegetables ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind., Dec., (1940).
4. Fattah, M.T. and Cruess, W.V. ; Factors Affecting the Composition of Dates ; Plant Physiology ; July, (1927).
5. Morgan, A.F., Field, A. and Nichols, P.F. ; Effect of Drying and Sulphuring on Vitamin Content of Prunes and Apricots ; Jour. of Agr. Research. Jan. (1931).
6. Nichols, P.F. and Reed, H. M. ; What Happens in the Tropics ; Western Canner and Packer, Sep. (1931).
7. Nichols, P. F. ; Australian Cold Dipping Raisin Exps. ; Western Canner and Packer ; May, (1934).<sup>1</sup>
8. Nichols, P.F., Mrak, E.M. and Pitman, G.A. ; Moisture Proofness of Containers ; Western Canner and Packer ; Sept. (1933).
9. Nichols, P.F. and Mrak, E.M. ; Moisture Proofness of Containers Tested Further ; Western Canner and Packer ; May, (1934).
10. Nichols, P.F. and Reed, H.M. ; Experiments in Harvesting and Drying Figs ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; April, (1932).
11. Nichols, P. F. and Cruess, W.V. ; Sulphur Dioxide as Dried Fruit Preservative ; Ind. and Eng. Chem. ; June, (1932)
12. Nichols, P.F., Mrak, E.M. and Bethel, R. ; Effect of Drying and Storage Conditions on Color and SO<sub>2</sub> Retention of Dried Apricots ; Food Research ; Vol 4, No. 1, (1939).
13. Nichols, P.F. ; The Dehydration of Cling Peaches ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; March, (1932).
14. Nichols, P.F. ; Fisher, C.D. & Parks W.J. ; Finding Moisture Content ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind ; University of California., May, (1931).
15. Peck, W.V. ; The Design of Drying Plant for the Food Industry. Food Manufacture ; Dec. (1937).
16. Richert, W. S. ; The California Dried Fruit Industry, 5 Parts ; Fruit Products Jour. and Am. Vin. Ind. ; May and July, 1937 ; January, February and May, (1938).
17. Editorial ; Western Canner and Packer ; Attacks of Insects ; June, (1931).

(١٨) عبد العزيز حسن النوبى، مستقبل صناعة البلح في مصر ، المؤتمر الزراعى الأول (١٩٣٦).

(١٩) على صادق ، الزيت ، مجلة فلاحية البنساتين المصرية (١٩٣٨) .

٣ — تقدم الدراسات العلمية والعملية المتعلقة بتخصير وحفظ عصير الفاكهة في كثير من البلدان الأجنبية وخصوصاً بالجمهورية ألمانيا وسويسرا والولايات المتحدة.

### نماذج الفاكهة المصرية المستخرجة في صناعة العصير :

إن أكثر أنواع الفاكهة المصرية صلاحية لصناعة العصير والشراب والمياه الغازية (وذلك إلى حد معين بالنسبة لبعض الأنواع) هي: البرتقال، والتفاح، والليمون، والنخلة، واليوسفي، والجريب فروت، والممانجة، والرمان، ويجب أن تكون ثمار البرتقال ناضجة إذ تحتوي الثمار الغضة على مركبات تكسب العصير طمياً مرّاً وضخاً، ويجب أن تتراوح السكريات إلى الحموضة في الثمار الناضجة بين ٨ : ١ على الأقل، ويفضل البرتقال البلدي لكثرة عصيره وتوفر نكهته وانخفاض سعره نسبياً عن الأصناف الأخرى، وتستخدم ثمار التفاح البلدي على أن تكون مكتملة اللون الأحمر خالية من التلف البكتريولوجي، والعطب لتتسبب أثناء النقل، أو لزيادة نضجها القوي، وتستخدم بكثرة ثمار الليمون الأصالي عن البلدي لارتفاع الزيوت الطيارة بالثمار الأخيرة، ويستخدم عصير عنب المسكات بعد مزجه بعصير عنب آخر حتى يتلون الأول بلون أحمر، ويحسن مزجه بعصير عنب تتوفر فيه الرائحة والطعم كالكونكورود، وتستخدم ثمار الجريب فروت التامة النضج الخالية من المرارة. ويبغاً عصيرها عادة في العلب الصفح. وأفضلها ثمار (Marsh Seedless) و(Duncan)، ويجب أن تتراوح نسبة السكر إلى الحموضة في عصير ثمار اليوسفي بين ٦,٥ : ٧ : ١ على الأقل. ويفضل الصنف البلدي قبل جفاف ثماره وانفصال قشورها عن اللب الداخلي، ويجب أن تكون ثمار الممانجة المستعملة تامة النضج ذات رائحة راتنجية، وأفضلها ثمار الممانجة البلدي، وتستخدم في هذه الصناعة ثمار الرمان الطائفي وهو أفضلها، ثم الحجازي، وناب الحبل، والمليسي، ودلاجريونيير (De Lagrenolier)، ويجب أن تكون مكتملة النضج.

### التعديل الكيميائي للحموضة :

ويقصد به تعديل الحموضة الطبيعية لعصير الفاكهة تعديلاً يتناسب مع طريقة استهلاك ورغبة المستهلكين. ويتميز العصير المسوق بالبلدان الأوروبية والأمريكية بارتفاع حموضته وانخفاض تركيز مواد السكرية، على عكس السوق المحلي والأسواق الشرقية، وتختص سبل التعديل في ثلاث طرق هي :

١ — خفض الحموضة : ويتلخص في تعديل الحموضة إلى مقدار يتراوح بين ٥,٥ — ٧,٥ ٪

مقدرة كحامض ماليك، أو بين ٤,٧٨ — ٧,١٧ ٪ مقدرة كحامض ستريك، ويستخدم في معادلة الجزء الزائد من الحموضة مسحوق الطباشير (كربونات الكالسيوم) أو كربونات البوتاسيوم، ويراعى عدم اكتساب العصير المعادل طمياً غريباً (طمياً تريباً).

٢ — رفع الحموضة : وتتلخص في إضافة إحدى الأحماض العضوية الآتية : الستريك، والطرطريك، والماليك، ويتميز حامض الستريك باكتسابه للعصير طمياً مماثل طعم الليمون ومذاق حاد منعش، وحامض الطرطريك بآثاره المنعشة وخلو مذاقه من الحدة اللاذعة، وحامض المالكيل بضعف حموضته مذاقه، وبفضل على وجه عام استعمال حامض الطرطريك، وتكتفي إضافة رطل واحد من إحدى هذه الأحماض إلى ٥٠ لتر من العصير لرفع حموضته مقداراً قدره ٠,١ ٪.

٣ — رفع تركيز المواد السكرية : وتستخدم هذه الطريقة بكثرة بالبلدان الأوروبية، ويرجع تأثيرها إلى ما تحدثه من التغير في نسبة السكريات للحموضة.

### طرق التخصير : وتشمل العمليات الآتية :

الفرز والتسلي : تفرز الثمار الخضراء النضجة والتالفة، ثم تغسل الثمار السليمة لازالة المواد العالقة بها على أن تقع في ماء عند التصاق أجزاء صلبة من التربة بقشورها.

الحرس : ويقصد به تجزئة ثمار بعض أنواع الفاكهة كالتفاح والعنب والمشمش والخوخ والأناناس واليوسفي والليمون إلى أجزاء دقيقة حتى يتسنى عصرها، وتتم هذه العملية باليد في المنازل والمعامل الصغيرة، أو بآلات معدة لهذا الغرض في المعامل التجارية الكبيرة وتنقسم هذه الآلات إلى قسمين رئيسيين وهما :

١ — الطواحين الحجرية : وتستخدم بكثرة في سويسرا وإلى حد معين في بعض البلدان الأوروبية الأخرى، وتكون من حجرين مستديرين أحدهما ثابت والآخر متحرك (كالحجارة الريفية)، فتهرس الثمار عند سقوطها بينهما، وتختصر عيوب هذه الطريقة في تكسيرها للبذور الثمينة التي تكسب العصير طمياً مرّاً، فضلاً عن بطئها الشديد.

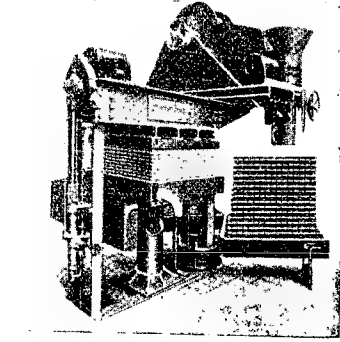
٢ — الطواحين المعدنية : وتنقسم إلى نوعين هما :

(١) طواحين البشر : وتستخدم فقط بالجمهورية والولايات المتحدة الأمريكية، وتستخدم في تجهيز ثمار التفاح العصر، وتكون من أسطوانات معدنية يغطي سطحها قطع معدنية قصيرة لا تزيد عن ثلاث مليمترات، وتدور الأسطوانات حول محورها الأفقي داخل وعاء.

المرّة، والتفنيات القابضة، والزبوت النباتية غير المقبولة، والازنمات، كما تتوقف على موضع ألوان الصبغات النباتية. والمركبات الكيماوية المكسبة للطعم والرائحة، ومدى تصاب الفمار، وتركيب قصورها وسماكتها، وتنحصر آلات العصر فيما يأتي:

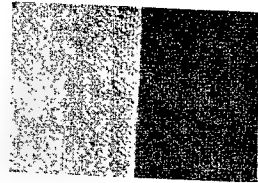
١ - الآلات ذات الألواح والقاش: وتكون من سطحين معدنيين أحدهما ثابت (العلوي) والآخر متحرك (السفلي)، وينتجك السطح المعدني السفلي بالضغط الأيدروليكي (ماء أو

زيت أو جلسرين)، الذي يبلغ مقداره عادة على البوصة المربعة الواحدة نحواً من ٢٥٠٠ رطلاً، ويتم العصر بها خلال ثلاثين دقيقة، وتستخدم في العصر ألواح خشبية تتكون من سدايات (طولها متر وعرضها خمس سنتيمترات وعمقها ست ملليمترات)، يقرب عددها في المتوسط من العشرين، وتبعد عن بعضها بنحو إثني عشر ملليمترًا، وتختلف أبعاد الألواح باختلاف حجم الآلات، وتبلغ نحواً من



آلة العصر من نوع دي ألواح ودهش

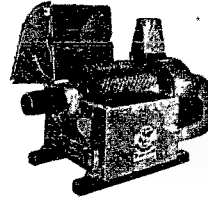
١١٥ × ١١٥ سنتيمترًا لآلات سعة مائة طنًا، وتصنع هذه الألواح من أخشاب صلبة مرنة خالية من المركبات الصغية والمركبات الأخرى التي قد تكسب العصير طعمًا أو رائحة غير مقبولة، وأفضلها أنواع العريزي، والأرو، والزان.



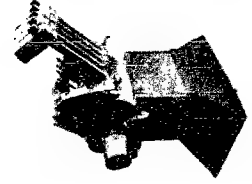
قماش المشمع في أعمال الدهش

وتتبادل هذه الألواح مع قطع من القاش (مسطح يزيد عن مسطح الألواح) من الكتان والقطن والصوف، ويقلب صناعيًا من القطن ويفضل منها ما يحتوي نسيجًا على كتان إيطالي ذي ألياف طويلة، ويجب أن يتحمل القاش الضغط المرتفع وأن تكون مساهة ملائمة لمرور العصير، وينظف القاش مرّة كل أسبوع عند العمل المستمر بغليها في الماء لمدة عشرين دقيقة مع إضافة قدر مناسب من حامض الكبريتوز لئلا يتطيرها.

خشي (علبة أو فادوس) ذي حجم كافٍ لتحركها. فتتمزق الفمار حال سقوطها بين جد، في الوعاء والسطح الخارجي للأسطوانات



صحنه مفرقة



صحنه شير

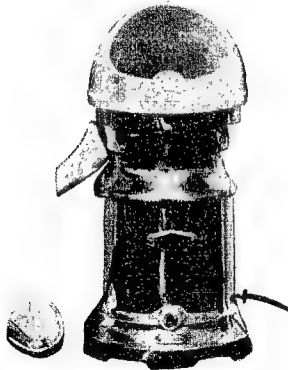
(ب) الفواحين المطرقية: وقد انتشر استخدامهما في السنين الأخيرة، وتتوقف نظرياً على الكبس والطرد، وتتكون من أسطوانات معدنية تحيط بها مطارق تدور حول محورها الأفقي داخل عبة ذات حجم مناسب، تقوم المطارق بضغط الفمار وهرسها ثم بطردها للخارج، وتتميز ببساطة التركيب وسهولة التنظيف.

التفقع: وفائدة هذه العملية هي إكساب العصير الناتج طعمًا ورائحة بقدر وافر، وهي قديمة العهد وتستخدم في مصانع السيدر إنجلترا وفرنسا منذ قرون عديدة، وتنحصر في مزج لأجزاء ثمانية بعد هرسها داخل أحواض كبيرة وتركها قبل العصر لمدة تتراوح بين ٢ - ٢٤ ساعة، وأهم مزاياها هي زيادة طعم ورائحة ولون ومقدار العصير الناتج، غير أنه كثيراً ما يتحسر وترفع حموضته إذا لم يفقد جزء من طعمه ورائحته، وقد بطل استخدامها بالمصانع الكبيرة المشتغلة بصناعة تعصير، غير أنها لا تزال تستعمل بقلة في المصانع الصغيرة.

وتختلف طريقة التفقع في فرنسا عنها في إنجلترا، فترك انتشار المبروسة في البلاد الأولى في أحواض كبيرة طول مدة التفقع، في حين أنها في إنجلترا، تخرج جيداً أولاً ببعض المواد المجمعة للغرويت، بواقع ٣٥ رطل لكل ٤٥ لتراً، ويترك الخليط اثني عشر ساعة، ثم تفصل المواد المجمعة والبقايا الراسبة بعد ذلك بالترشيح البسيط أو بجهاز مناسب من أجهزة القوة الطاردة المركزية.

العصر: والغرض من هذه العملية هو فصل العصير من الخلايا الثرية بعد تمزيق جدرانها، وتتوقف على عدة عوامل مهمة تتأخر في طبيعة التكوين المورفولوجي للفمار، وتركيب جدران الخلايا الثرية المحتوية على العصير، ومدى خلو الفمار من المركبات غير المرغوب فيها كالجولوسيدات

وتحتوى الآلات الكبيرة على أكثر من قمع واحد يدبرها موتور كبير تتناسب قوته مع عددها ، وتوجد آلات في الوقت الحاضر تحتوي على أجهزة لتدرج الثمار تبعاً للحجم وتقطيعها بعد ذلك إلى نصفين عرضيين وعصرها آلياً ، وتبلغ سعة هذه الآلات ١٢٠ ثمرة في الدقيقة في حين أن سعة الآلات الصغيرة لا تزيد عن خمس في المدة ذاتها .



وتتخصص طريقة العصر في تقطيع الثمار عرضياً إلى نصفين باليد العاملة أو بأجهزة للتقطيع معدة لهذا الغرض ، ثم يضغط السطح النصفي للثمار على القمع المتحرك فينفصل عصره من الخلايا الحاملة له .

مقدار العصير بالفاكة وتركيز مواد

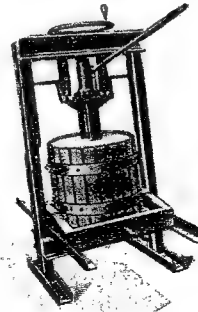
السكرية : يبين الجدول الآتي المقدار المتوسط

من الثمار الكافي لإنتاج لتر واحد من العصير كما يبين تركيز المواد السكرية بكل منها وهو :

نوع الثمار	مقدار الثمار الكافية لإنتاج لتر واحد من العصير	درجة التركيز الشوية للمواد السكرية في العصير
البرتقال . . .	١٢-١٥ ثمرة متوسطة الحجم	١٠-١٢
اليوسفي . . .	٢٠-٢٥ " " "	٨-١١
الجريب فروت . .	٤-٦ ثمرات " "	٦-٩,٥
الليمون الأصاليا .	٥٠-٦٠ ثمرة " "	٥-٢,٥
البلدي . . .	١٠٠ " " "	٣-٠,٣
الشليك . . .	١,٢٥ كيلو جرام	٥-٧
التوت . . .	٢ " "	٨-١١
الخوخ . . .	١,٧٥ " "	١٤-١٦
المشمش . . .	١,٦ " "	٨-١٠
المانجة . . .	٨-١٢ ثمرة متوسطة الحجم	١٢-١٥
البرقوق . . .	١,٥-٢ كيلو جرام	١١-١٤
الغلب . . .	١,٥-٢ " "	١٥-٢٥
التفاح . . .	٢ " "	٨-٢٠

وعند العمل توضع الثمار المهروسة على القماش بارتفاع لا يزيد عن سبع سنتيمترات ثم يسوى سطحها العلوي وتوضع فوق السطح المعدني السفلي المتحرك بحيث يتبادل معها الألواح رأسياً وبحيث لا يزيد عدد ما يوضع منها في الآلات عن خمس عشرة قطعة ، ثم يؤخذ في الضغط ويجمع العصير في أحواض بجانب الآلات حتى يتبقى جمعه كاملاً بدون فقد .

٢ - الآلات ذات القفص : وتكون من قصصين غير ثابتين مصنوعين من الخشب ( على أن تتوفر فيه الصفات التي سبق ذكرها ) ومن ثقل خشبي (ضابط) ، وتتخصص طريقة استخدامها في تعبئة أحد القفصين بالثمار المهروسة ثم إسقاط الثقل الخشبي عليها وضغط الثمار إيدروليكيًا ( بجهاز معد لهذا الغرض مركب فوق سطح الثقل أو بجانب الآلة والضغط سفلياً في هذه الحالة ) تبلغ قوته نحواً من ٦٠٠ رطلاً على البوصة المربعة في المتوسط ، ويعبأ القفص الثاني أثناء العمل - ثمار مهروسة حتى يتم إعداده للعمل بمجرد الانتهاء من عصر ثمار القفص الأول ، ويجمع العصير في أحواض خشبية أو معدنية ، وتفضل الأنواع المبطنة بمواد ورنيشية عازلة ، وتثبت هذه الأحواض في مواضع مناسبة بالقرب من الآلات حتى يجمع فيها عند خروجه .

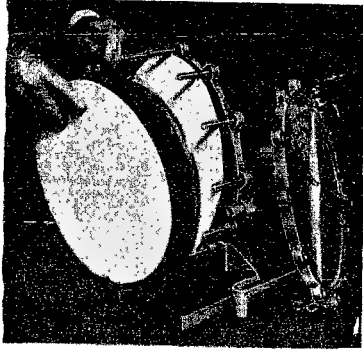


آلة العصر من النوع ذي القفص

٣ - الآلات البريكية : وتكون من علب معدنية مخروطية الشكل تتحرك بداخلها برية معدنية . ولتسهيلها توضع الثمار المهروسة بداخلها في قادوس معد لتعبئتها . ويضغط على سطحها وتحرك البرية فينفصل عصرها عند سقوط الأجزاء الثمرية بين الغلاف المعدني والبرية ، وأهم عيوب هذه الطريقة هي تأثير أحماض الفاكهة على معدن الآلات مما يؤدي إلى التلوث المعدني للعصير .

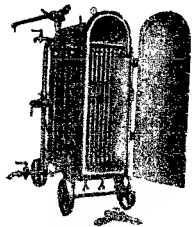
٤ - الآلات ذات المحور المخروطي : وتستخدم في عصر ثمار الموالح ما عدا اليوسفي ، وتشمل أحجاماً متنوعة من الآلات صغيرة وكبيرة ، وتشكون على وجه عام من محور رأسي يعمل أفقياً مخروطية الشكل مصنوعة من الطنج ( الباغة الثقيلة ) أو من معادن عديدة التآكل ، وتحرك هذه الأقاع عند العمل نحواً من ١٢٠٠ دورة حول محورها في الدقيقة وتحتوي الآلات الصغيرة على قمع واحد يحرك باليد أو بموتور كهربائي قوة نصف حصان ،

أهمها قطع من القماش دقيقة النسيج ولباب للترشيح وألواح من الاسبتس . ولا يختلف نوع القماش المستخدم للترشيح عن المستعمل في آلات العصر ذات الألواح والقماش . ويتكون لباب



طريقة تعبئة ألواح الاسبتس في آلات الترشيح

الترشيح المستخدم من مخاليط لبانية من القطن أو الاسبتس أو كلاهما معاً أو من الورق ويبدأ اللباب في آلات الترشيح على حالة تبادل مع أقراص معدنية عديمة التآكل ، وتجري تعبئة على حالة مبللة أى ( كدجنية ) أو كأقراص جافة بعد ضغطها ضغطاً شديداً ، وبفضل استعمال النوع الأخير في العمليات الصناعية الكبيرة نظراً لارتفاع قوته المرشحة عن النوع الأول ، فضلاً عما تتطلبه الحالة الأولى من وقت طويل لبناء الأقراص بين الألواح المعدنية وما تستدعيه هذه العملية من خبرة طويلة .



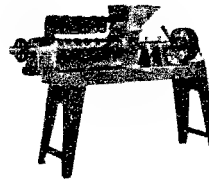
جهاز رأسى للترشيح  
خلال ألواح الاسبتس

ويجب غسيل اللباب في كلا الحالتين من وقت إلى آخر لازالة المواد العالقة الملتصقة بها بعد فصلها عن العصير ، وتم هذه العملية بآلات معدة لهذا الغرض صالحة لفصل خلايا الخائثر ولتكسير اللباب إلى جزئيات غير مشكلة صغيرة الحجم حتى يتسنى غسلها جيداً واستخدامها ثانية بشجاح تام في عمليات الترشيح ، ويوضع اللباب ثانية بعد تجهيزه

فصل المواد الغريبة العالقة بعصير الفاكهة : يحتوى عصير الفاكهة بعد إنتاجه على جزئيات كبيرة وأخرى دقيقة ميكروسكوبية الحجم ، وتتكون الأولى من البذور والقشور وبعض الأنسجة الثرية الداخلية المحيطة بالخلايا الحاملة للعصير . وتفصل هذه الأجزاء بالتصفية والترشيح . وتتكون الثانية من أجزاء لينة وصمغ متنوعة ومواد بكتينية وبروتينية عالقة بالعصير على حالة غروية ، وتفصل بالترويق . وتقتصر عمليات الترويق على عصير نمداد التفاح والعب والليمون لاتنتاج سائل رائق زاهى اللون ، غير أن فصل هذه المواد العالقة الدقيقة كثيراً ما يؤدى إلى فقد جزء كبير من الصفات الطبيعية للعصير من رائحة وطعم . فضلاً عن ضياع بعض عناصرها الغذائية . ولذلك يكفى في الوقت الحاضر بتصفية وترشيح عصير معظم الفاكهة وتعبئتها بعد ذلك على حالة عكورة داخل علب من الصفح أو آنية من الزجاج داكنة اللون أو غير شفافة لاختفاء تمكرها .

التصفية : ويقصد بها فصل المواد العالقة ذات الجزئيات الكبيرة عن العصير بامرارها خلال قطع من اللباد أو قماش الجين أو الفانللا أو خلال مصفاة معدنية ذات ثقبوب دقيقة متسابة مع الغرض المستخدمة فيه . ووجود في الوقت الحاضر آلات للتصفية تتكون من اسطوانات مثقوبة بثقبوب دقيقة الحجم . وتحتوى على مضارب معدنية تتصل بمحورها الأفقى بحيث تتحرك داخلها حول السطح الداخلى لها مؤدية إلى ضغط العصير الخام خلال الثقبوب فيخرج العصير المصفى وتتخلف الجزئيات الكبيرة العالقة به .

الترشيح : ويقصد به فصل المواد العالقة عن العصير بامرارها خلال وسائل معينة للترشيح بواسطة الجاذبية الأرضية أو الضغط أو التفريغ الهوائى ، وتشمل هذه الوسائل مواد عديدة

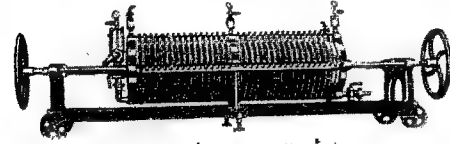


جهاز التصفية



التصفية خلال قماش الجين

في آلات ضاغطة مناسبة لحجم آلات الترشيع . وبذلك تحضر منه أقراص صالحة للعمل .  
ويتسنى الحصول على ألواح الاسيستس بأحجام معيارية من شركات تجارية تقوم بصناعتها  
ويتوقف قيمتها على المسامية . ويستخدم في ترشيع العصور النوعان (Seitz K) و (A W. 2) ، كما  
تصنع بالجنرال ألواح (British-made Sterilmats) ، ويجب ترويق العصور ترويقاً أولياً قبل  
ترشيحه خلال ألواح الاسيستس ذي المسام الدقيقة حتى يتسنى فصل جميع المواد العالقة بسهولة  
وبدون أن تسد مسامه .



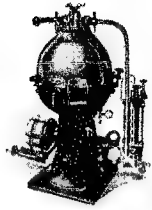
جهاز أفقي لترشيح خلال ألواح الاسيستس

وتتكون آلات الترشيع من أقراص معدنية عديمة التأكل تكون عند ترتيبها بجانب بعضها  
اسطوانة كاملة ذات أنبوبتين ، لمزور العصور الحام والمرشح ، ترزغ أقراص الترشيح بالتبادل  
بين الأقراص المذكورة . وتحتوي هذه الآلات على طلبات ماصة كالسبة لامتصاص العصور  
ثم ضغطه خلال ألواح الترشيح تحت ضغط يبلغ في المتوسط ٢٥ رطلاً على البوصة المربعة  
الواحدة فيمر العصور خلال أقراص الترشيح من أسفل إلى أعلى بفعل خاصية الانتشار تحت  
الضغط الايدروليكي المذكور فتفصل المواد العالقة ويندفع العصور المرشح إلى الأنابيب العلوية  
حيث يمر منها للخارج متدفقاً تحت الضغط المتقدم . وتبلغ السعة المتوسطة لهذه الآلات نحواً  
من ألف لتر في الساعة الواحدة .

الترويق : ويقصد به إزالة المواد العالقة بالعصور وإنتاج عصور رائق براق ، وتطلب  
هذه العملية إعادة ترشيح العصور بعد ترويقه لفصل المواد الراسبة تبعاً لما ذكر في الموضوع  
السابق . وتشمل عملية الترويق طرق عديدة أهمها :

١ — الترويق الأنزيمي : ويرجع الفضل في وضعها إلى كيرتز (Kertesz) في عام ١٩٣٠  
إذ تمكن لأول مرة من تحليل البكتين (المكون للجزء الأكبر من المواد العالقة الدقيقة بعصور  
الفاكهة) بالأنزيم البكتيناز المتكون كإفرازات للفطر (*Penicillium glaucum*) عند إنمائه  
في بيئة ملحية فيسيولوجية تحتوي على السكروز والبكتين ، ويعرف مسحوقه التجاري  
بالبكتينول (Pectinol) ، ويتكون من الأنزيم المختلط بمقدار مناسب من النخالة أو السكر

للشوي للذرة (السيريلوز) ، وتوجد منه في الوقت الحاضر ثلاث أنواع يعرف أولها باسم  
(Pect. W.) لترويق عصور العنب ، والثاني باسم (Pect. A) لترويق عصور التفاح والثالث  
باسم (Pect. M.) لترويق عصور ثمار الفاكهة الأخرى المحتوية على مواد بكتينية .



كذلك تمكن بعض الباحثين الانجليز من تحضير الأنزيم المتقدم  
بانماء الفطر (*Aspergillus oryzae*) في بيئة ملحية فيسيولوجية مناسبة  
وحضروا منه بعد ذلك المسحوق التجاري المعروف بالكلازين  
(Clarase) ، وتنتج ألمانيا مادة تعرف بالكيديموست (Scheidmost)  
تحتوي عليه ، كما توجد بسويسرا بعض ثمار توتية تحتوي عليه أيضاً .

وتتلخص طريقة لتحلل البكتين بهذا الأنزيم إلى ترسيب جزء

جهاز للترويق

منه على حالة حامض بكتيك غير قابل للذوبان في الماء وتحليله للجزء  
الباقى إلى مواد قابلة للذوبان في الماء هي السكر العرقي ومادة الجلاكتوز وحامض  
الجلاكتيدورونيك وحامض استيك وكحول الميثيل ، ويحمل حامض البكتيك أثناء رسوبه  
المواد الغروية الأخرى التي قد تكون عالقة بالعصور . ويتوقف مقدار الأنزيم المضاف على  
نوع المستحضر التجاري ومدى نشاط الأنزيم به والتتركيب الكيميائي للعصور ومقدار المواد  
العالقة وتركيز الحوض به ودرجة حرارة الوسط المعد لتخزين العصور وطول مدة التفاعل .  
ويجب إتمام عملية الترويق في أقل وقت يمكن عملياً حتى لا يتعرض العصور للتخمر أو لتغير  
خواصه العامة .

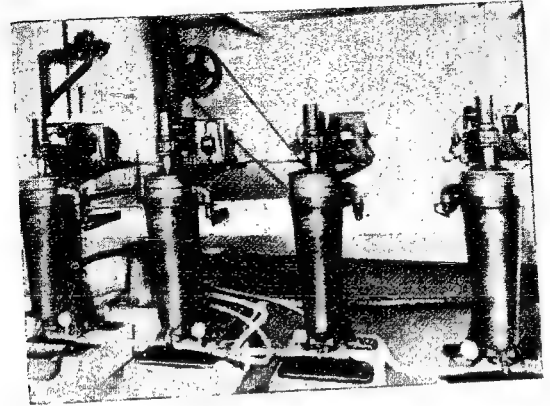
ويكفي في حالة استعمال البكتينول إضافة رطل واحد منه لكل ٣٧٥ لتر من عصور التفاح  
حيث يتم ترويقه في مدة عشرين ساعة عند تخزيره في درجة قدرها ٦٦° فرنسية ، ويبلغ المقدار  
المناسب من مادة الكلازين رطلاً واحداً لكل ٥٠ لتر . وبحسن تنشيط الأنزيم قبل الاستعمال  
بمنزجه بعشرة أضعاف وزنه من العصور وحفظه في درجة تتراوح بين ٩٠° — ١٠٠° فرنسية  
لمدة ٢٤ ساعة (لخفض طول الفترة التي يتطلبها الترويق بمدة تراوح بين ١٢ — ٢٤ ساعة) .  
ومن المعتاد إتمام عملية الترويق في هذه الحالة خلال يومين أو يومين ونصف ، ويراعى الحذر  
في إضافة مادة الأنزيم إذ يؤدي ارتفاع تركيزها عن الحد المناسب إلى ظهور رواسب بالعصور  
بعد فترة معينة من حين التعبئة قد تبلغ الستة شهور مما يقتضى الترشيع ثانية .

٢ — الترويق بمخلوط الجيلاتين والتين : وهي طريقة كانت شائعة بأوروبا وأمريكا غير  
أن استعمالها قد نقص إلى حد كبير في الوقت الحاضر ، ويبلغ مقدار التين اللازم لإضافته

العصير نحواً من ٥٦ جرام كل ٤٥٠ لتراً ، ومن الجيلاتين نحواً من ١٠٥ جرام للحجم ذاته من العصير . وتتلخص طريقة العمل في إذابة كل من هاتين المادتين في ماء دافئ . وإضافة المحلول التين أولاً إلى العصير ومزجه به جيداً ثم إضافة المحلول الآخر ، ويفضل دائماً القيام باختبار أول تقدير الكمية اللازمة منهما ، وأهم عيوب هذه الطريقة هي صعوبة استخلاص العصير بعد ترويقه . غير أنه يمكن في الوقت الحالي استعمال القوة المركزية الطاردة بنجاح كامل في هذا الشأن .

٣ — الترسيب : وهي طريقة طبيعية تلخص في تخزين العصير الحام لمدة تتراوح بين شهر واحد إلى ست شهور ، وتوقف نظريتها على تجمع المواد العالقة ورسوبها التدريجي إلى القاع بالجاذبية الأرضية ، ويراعى في هذه الحالة إضافة مادة حافظة مناسبة ( عادة كب ٧ ) لمنع تلف العصير بكتريولوجياً .

٤ — استخدام القوة المركزية الطاردة : وتستعمل كعملية متممة للعمليات السابقة أو على



ترويق بالقوة الطاردة المركزية

حده . ويراعى في الحالة الأخيرة الترويق على دفتين ، فتفرز المواد العالقة منه أولاً ثم يخزن العصيرة لمدة من الوقت وتكرر العملية ثانية قبل التعبئة والتسويق .

٥ — استخدام المواد المجمعة للفرويات : وهي مواد دقيقة ذات شحنة كهربائية موجبة

تعمل عند مزجها بعصير خام تعلق به مواد غروية ذات شحنة سالبة على ترسيبها ، وتشمل البيرومين البيض والكيكين والطفل الاسباني والايستيجلاس ، وتستخدم بكثرة مادة سليكية تعرف تجارياً باسم (Filter Cel) وهي بقايا أحياء بحرية دقيقة (Plankton Maritime Diatoms) ، وتوجد هذه المادة في بلدة (Lompoc) بكاليفورنيا ، ويتركب كيميائياً كالآتي :

سليكا . . . . . ٨٨ ٪	أكسيد كالسيوم ومغنسيوم ١ ٪
أملاح حديد وأكسيد ألومنيوم ٥ ٪	رطوبة . . . . . ٦ ٪

ولاستخدامها تنضاف بمقدار يتراوح بين ١ — ٢ ٪ من حجم العصير الحام ، وتكون الآلات المستخدمة في هذه الطريقة من إناء كبير ذي فتحة في قاعة متصل بطلبة ماصة ، ويحتوى الإناء في داخله على محور خشبي تثبت عليه عدة طبقات من قاش مناسب للترشيح ( كقاش الجبن ) تفصلها عن بعضها إطارات خشبية رقيقة مجوفة ، وتفضل المادة السليكية جيداً بالماء ثم تخلط بمقدار مناسب منه وتصب بعد ذلك على سطح القاش حتى تتكون منها على سطحه طبقة مناسبة ، ثم يصب العصير فوقها ( وذلك على حالته الطبيعية أو بعد خلطه بقليل من المادة السليكية ) فيمر العصير خلالها مخلطاً المواد العالقة ، ويتميز العصير المرشح بصفاته وشدة لمعته .

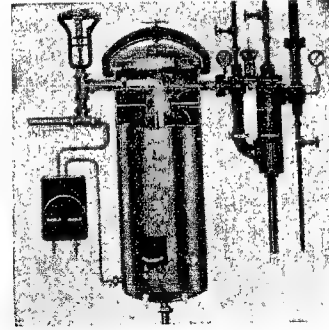
٦ — استخدام الحرارة المرتفعة : وتوقف نظريتها على تجمع المواد الغروية عند التسخين على شرط عدم ارتفاع درجة الحرارة إلى حد يتلف الخواص الطبيعية للعصير من رائحة وطعم ، ومن المعتاد استعمال درجة حرارة قدرها ١٨٠ ° فرنهية لمدة لا تزيد عن الدقيقة الواحدة ثم تبريد العصير بعد ذلك تبريداً فجائياً للتخلص من التأثير الضار للحرارة المرتفعة . ويفضل التسخين تحت تفريغ هوائي حتى يتخفض فعل الأكسدة إلى أقل حد ممكن ، ويتميز هذه الطريقة عن طرق الترويق الأخرى بتجميعها للواد المعرضة للرسوب عند تعقيم العصير أو بسترته مما يتطلب إعادة الترشيح .

٧ — استخدام درجات التجمد : وتوقف نظريتها على تغير خواص المواد الغروية عند تبريدها إلى درجات التجمد ثم صهرها فيؤدي ذلك إلى رسوب هذه المواد ، وتستخدم هذه الطريقة إلى حد ما في ترويق عصير التفاح والعنب وثمار بعض الموالح .

التبوية : وينحصر الغرض من هذه العملية في إزالة الهواء الذائب بالعصير نظراً لتأثير غاز الأكسجين وأكسدة مركباته الكيميائية وخصوصاً لما يحتويه العصير من الأنزيمات المؤكسدة ( الأكسيداز ) التي تغير طعمه وتفقدته رائحته ، ويجرى هذه العملية في آلات



مصنوعة من معادن غير قابلة للتآكل، ويمر العصير خلالها في طبقات رقيقة على جوانب جدرانها



جهاز للتبريد

الداخلية أو على أفراس معدنية بتعمد محورها مع مسقطها الرأسى . ثم يفرغ الهواء حتى يتراوح التفريغ بين ٢٥ — ٢٧ بوصة من الزئبق .

#### طرق الحفظ :

يتعرض عصير الفاكهة بعد تجهيزه لعدة أنواع من التلف ، فيفسد بكتريولوجيا بالخماثر والفطريات والبكتريا المقاومة للحموضة . وكيميائياً بالانزيمات والأكسدة والتآكل المعدني . وتعمل الخماثر على تخمره ، والفطريات على تحفته ، والبكتريا على تولده وتحتل بعض مركباته . وتقتل الخماثر ومعظم أنواع البكتريا المحبة للحموضة في درجة قدرها ١٥٠° فرنهيتية بعد دقائق قليلة . وفي درجة ١٣٠° — ١٣٥° فرنهيتية بعد عدة دقائق أيضاً عند توليها لببئات شديدة الحموضة . ولا يتسنى قتل بعض البكتريا ( وخصوصاً جراثيمها ) النامية في عصير الطماطم إلا في درجة ١٩٠° فرنهيتية بعد مدة أطول ، وتقتل معظم جراثيم الفطريات في درجة ١٧٥° فرنهيتية في مدة تتراوح بين ٥ — ١٠ دقائق ، وتتطلب هذه الجراثيم وجود الأكسجين ولذلك لا تنمو في العصير المعبأ داخل أواني مفرغة من الهواء ، أو محتوية على غاز ثنائي أكسيد الكربون عوضاً عن الهواء مما لا يوجب ارتفاع درجة حرارة التعقيم .

وأما عن علاقة الانزيمات بالحرارة ، فإن بعض أنواعها يتلف بفعل الحرارة المتوسطة في الارتفاع في حين تتلف الانزيمات المحللة للبروتين . ( المسببة لانفصال مكونات عصير ثمار الموالح وتغيرات متنوعة بعصير بعض الثمار الأخرى كعصير التفاح ) في درجة ١٨٥° فرنهيتية في أربع دقائق ، وفي درجة ١٩٠° فرنهيتية في دقيقة واحدة وفي ثواني قليلة في ١٩٥° فرنهيتية . وتتطلب هذه الانزيمات على وجه عام وجود الهواء الجوى حتى يتسنى لها القيام بوظائفها الحيوية المختلفة . ولما كانت التغيرات الطبيعية والكيميائية لخواص العصير كالطعم والرائحة ترجع إلى فعل بعض الانزيمات ، فإن التخلص منها بالحرارة المرتفعة يؤدي إلى المحافظة على تلك الخواص ، فضلاً عن احتفاظ العصير بعد تعبئته برونق مظهره العام وتناسق قوامه .

ولقد حاول الكاشرون من الباحثين استغلال الكهرباء وأشعة إكس والأشعة فوق البنفسجية وبعض العناصر المعدنية المنبطة للحياة الدقيقة والانزيمات كالحفظة في تعقيم عصير الفاكهة ، غير أن أنماطهم في هذا الشأن لم تيسر تطبيقها صناعياً حتى الوقت الحاضر لتعقدها . غير أن هناك طريقة حديثة جديدة بالعناية الشديدة وهي تخزين العصير على حالة مجمدة في درجات منخفضة من البرودة . ويتميز العصير فيها باحتفاظه بجميع الخواص ، والصفات المميزة للعصير الطبيعي مما ساعد على انتشارها في جميع البلدان التي تتوفر لها وسائل التبريد الصناعي ونخص بالذكر منها الولايات المتحدة الأمريكية . ( راجع باب التبريد الصناعي ) .

وفضلاً عن ذلك يمكن تعقيم العصير بأحدى المواد الحافظة الكيميائية كحامض البنزويك أو حامض الكبريتوز أو أحد أملاحها . كما يمكن تعقيمه بالترشيح الدقيق خلال ألواح ذات ثقوب دقيقة ميكروسكوبية الحجم لفصل خلايا الخماثر عنه ، ويتطلب استعمال هذه الوسائل شدة توفر أسباب التعقيم داخل المعامل وحجرات التخمير وآلات الملىء مع توفر أساليبها أيضاً في ملابس العمال وهي عوامل صعبة تتطلب تكاليف مرهقة وتؤدي إلى رفع مصروفات الإنتاج . وتتمحور طرق الحفظ المعتادة فيما يأتي :

١ — البسترة : ويقصد بها في هذه الحالة التخلص من الأحياء الدقيقة المؤدية إلى تلف العصير ، على أن تتمشى قواعدها مع نوع العصير وطريقة تعبئته واستهلاكه ، وتوجد طريقتان للبسترة تتمحور إحداهما في رفع حرارة العصير إلى درجة متوسطة الارتفاع لمدة طويلة من الوقت وتعرف بالبسترة الباردة ، وتنحصر الأخرى في رفع حرارته إلى درجة أكثر ارتفاعاً ( تقل عن درجة غليان الماء ) لمدة قصيرة من الوقت لا تتعدى أحياناً الدقيقة الواحدة على أن يعقبها التبريد الفجائي ، وتعرف بالبسترة السريعة .

درجة الحرارة الفرنسية	المدة بالدقائق اللازمة لفتل الحيرة	البيضة	أسماء الباحثين
١٤٣,٦	١	عصير عنب	تريسي (١٩٣٢)
١٣٨,٢	٥		
١٣٢,٨	١٥		
١٤٥	٢	عصير تفاح	كروزر وعارف وإيريش (١٩٣٣)
١٣٤,٦	١٠		
١٣٢,٦	٢٠		
١٣٠,٦	٤٠		
١٢٩,٥	٦٠		
١٢٧,٩	١٢٠		

وقد تمكن كروزر والباحثين السابقين من إثبات صلاحية درجات الحرارة المنخفضة بين ١٥٠° — ١٦٠° فرنسية لحفظ العصير في حالة توفر إحدى العوامل الآتية :

( أ ) إحلال غاز ثاني أكسيد الكربون بدلا من غاز الأكسجين .

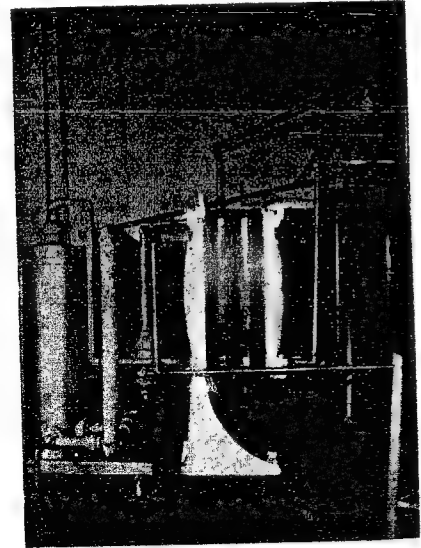
( ب ) تفريغ الهواء الذائب بالعصير ثم تعبئته تحت تفريغ هوائي شديد .

( ج ) طرد الهواء الذائب بالعصير بواسطة التفريغ الهوائي أو بغاز الأزوت وإحلال الغاز الأخير بدلا عنه .

( د ) تعبئة العصير داخل علب من الصفيح ( ملائمة لنوعه ) .

ولقد تمكنوا من بسترة عصير التفاح المذاب فيه غاز ثاني أكسيد الكربون في درجة ١٤٠° فرنسية في مدة ٣٠ دقيقة ، وفي درجة ١٣٠° فرنسية في مدة ساعتين بالرغم من تلقيحهم بالعصير بعدد وافر من خلايا الحيرة السابقة وجراثيم بعض الفطريات ، ولم يتيسر لهم بسترة عصير التفاح الطبيعي بالمعاملة السابقة ، أو بإضافة فعل الأنزيمات المحللة للسادة البكتينية الموجودة ، غير أنه يتسنى استخدام تلك الدرجات عند قلة البكتينيات بالتأثر أو عند تحلل هذه المادة مائياً بأحدى الأنزيمات المناسبة ، وفضلا عن ذلك لا يتيسر استخدام درجات البسترة المتقدمة في حفظ عصيرثمار الموالح لارتفاع درجة الحرارة اللازمة لتلافي الأنزيمات المحللة لمادتها البكتينية ، كذلك يتطلب حفظ عصير الطماطم ارتفاع درجة البسترة لقتل جميع البكتيريا المقاومة للحرارة نظراً لثقلها الطماطم بالقرب من سطح الأرض وتعرضها بشدة للتلوث بأحياء التربة الزراعية .

وتتناسب المدة اللازمة لقتل الأحياء الدقيقة والأنزيمات عكسياً مع درجة الحرارة .



جهاز البسترة السريعة

ويوضح ذلك من الجدول الآتي بالنسبة لحيرة التليذ (S.ellipsoideus) وهو :

درجة الحرارة الفرنسية	المدة بالدقائق اللازمة لفتل الحيرة	البيضة	أسماء الباحثين
١٣٥,٥	١٠	عصير عنب	عارف وكروزر (١٩٣٤)
١٣٣,٥	٢٠		
١٣١,٥	٤٠		
١٣٠,٥	٦٠		
١٢٨,٨	١٢٠		

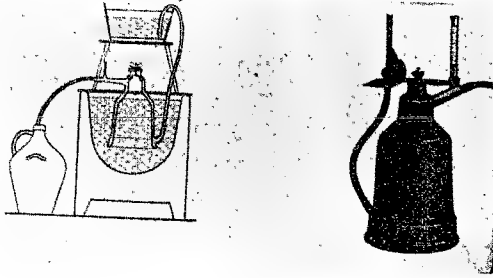
وتتوقف درجة البسترة على قيمة الحوض الحقيقية (الأس الايدروجيني) فتزداد قيمتها بانخفاض الحوض والعكس بالعكس، ولذلك ترتفع درجة الحرارة اللازمة لبسترة عصير التمار المتقدمة في التضج عن الثمار النضجة أو التي تقل عنها في التضج، لانخفاض تركيز الحوض في الأولى عن الثانية.

كذلك تمكن ييفز وجورسلين وبيدرسون (Beavens, Goresline and Pederson) في عام ١٩٣٨ من قتل جميع الأحياء الدقيقة الملوثة لعصير بعض أصناف العنب في درجة ١٦٥° فرنهية، وبسترة عصير التفاح في ١٧٥° فرنهية.

وتتلخص طريقة البسترة السريعة في تسخين العصير بسرعة إلى درجة ١٩٠° فرنهية وحفظ حرارة العصير في تلك الدرجة لمدة تقرب من الدقيقة الكاملة، وتعتبرها مباشرة داخل الأواني (عادة علب من الصفائح مطلاة من الداخل بمادة ورنيشية ملائمة لنوع العصير كإيثامل L، لعصير البرتقال) وقفلها جيداً ثم قلبها فوق غطاءها حتى يتم تعقيم هذه الغطاءات. وتبريدها بسرعة حتى لا يحترق طعمها بالحرارة المرتفعة عند استمرارها لمدة طويلة من الوقت. وقد انتشرت هذه الطريقة لاحتفاظ العصير بمعظم خواصه الطبيعية خصوصاً عند تبريده بكفاية قبل البسترة لازالة الهواء الذائب الذي يساعد على أكسدة مركباته الكيميائية. وعلى العموم تتوقف درجة البسترة على عدة عوامل مهمة كقيمة الأس الايدروجيني، ومدى التلوث البكتريولوجي، والتركيب الكيميائي للعصير، ودرجة لزوجة الحقيقية، كما تتوقف على طريقة البسترة، وحالة العصير أثناء البسترة من وجهة التحرك أو السكون.

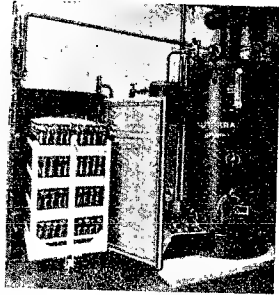
وتعرف البسترة في هذه الصناعة بالتخزين على الساخن أو بالتعبئة على الساخن، أي تخزين العصير على حالته الطبيعية بدون أن تضاف إليه مواد كيميائية حافظة أو تعقيقه بأحدى الوسائل الأخرى ما عدا البسترة، وتنقسم طرق التعبئة أو التخزين على الساخن إلى الأقسام الآتية:

١ — التعبئة في أواني زجاجية كبيرة: وتستخدم فيها أجهزة عديدة للبسترة، ومثالها جهاز بومان (Baumann Belt). وهو جهاز صغير الحجم يني بحاجة المعامل الصغيرة، ويشكون من سطحين (جدارين) يمر بداخلهما العصير المراد حفظه فتتم بسترته عند ملاسته لسطح الجدران الساخنة إلى درجة تتراوح بين ١٨٠° — ١٩٥° فرنهية لمدة تتراوح بين ١٠ — ٢٠ ثانية. كما يستخدم جهاز البسترة السريعة الذي يمر فيه العصير بين أنابيب المزدوجة (راجع صحيفة ٩٢) كذلك يستخدم في هذا الغرض جهاز كبير تقوم بصناعته شركة (Aluminum Plant and Vessel Co.) بالجنرال ويستعمل في بسترة الألبان وعصير الفاكهة على السواء.



جهاز بومان للبسترة

ويراعى بعد البسترة (في هذه الحالة) تعبئة العصير مباشرة في أواني زجاجية كبيرة الحجم معقمة تماماً، ثم قفلها بسرعة، كما يكفى أحياناً بغسلها جيداً بالماء وإمرار العصير عليها بعد تبريده مباشرة إلى درجة تتراوح بين ١٥٥° — ١٧٠° فرنهية، حتى يتسنى تعقيم السطح الداخلي لجدران الأواني المستعملة في التعبئة. ويجب تبريد العصير بعد ذلك تبريداً فجائياً بالماء البارد.



جهاز لبسترة الزجاجات لعامة

٢ — التعبئة في زجاجات صغيرة: وتتلخص في تعبئة العصير داخل زجاجات لا تتجاوز سعاتها اللتر الواحد، ثم قفلها بسدادات معدنية أو بالفلين بعد تثبيت الأخيرة إليها بقطع من السلك الرفيع منعاً لانفجارها عند البسترة بفعل الضغط المتولد داخل الزجاجات، والأصل في هذا النوع من التعبئة عدم بسترة العصير قبل التعبئة، والقيام به بعد التعبئة في درجة تتراوح بين ١٥٠° — ١٦٥° فرنهية لمدة ٣٠ دقيقة، ويراعى عند التعبئة داخل زجاجات أكبر سعة عن اللتر (بحيث لا تزيد عن الجالون الواحد أي ٤ لتر) استخدام البسترة السريعة في درجة ١٨٥° فرنهية والتبريد إلى درجة ١٦٠° فرنهية بعد ذلك مع تعقيم الزجاجات قبل التعبئة أو باستعمال زجاجات ساخنة.

٣ - التخزين : ويقصد به تخزين العصار بعد تجهيزه عند عدم الرغبة في سرعة تسويقه . وتستخدم في ذلك أحواض كبيرة تبلغ سعتها في المتوسط نحو ٩٠٠٠ لترأ ، مبطنة من الداخل بمواد ورنيشية عازلة لمنع تفاعل أحماض العصار مع جدرانها ، وتخزن العصار بعد بسترته مباشرة في درجة تتراوح بين ٩٨° - ٧٢° مئوية ( ١٥٤° - ١٦٢° فهرنهايت ) ، ويراعى تثبيت قرص مسامى في صمام العادم لترشيع الهواء المتطرد للخارج عند التعبئة ، كما يلاحظ أيضاً مداومة تبريد الجدران الخارجية للأحواض أثناء التعبئة ، وتتبع إحدى الطريقتين السابقتين عند أعداد العصار للتسويق وبسترته كعصار لم تسبق معاملته .

٢ - الحفظ تحت الضغط الغازى : ويقصد به تخزين العصار تحت ضغط إحدى الغازات المناسبة كغاز ثانى أكسيد الكربون أو الآزوت ، وتستخدم هذه الطريقة بنجاح في بعض أنحاء أوربا وتطلب شدة العناية بالعصار أثناء تجهيزه ومنع تعرضه للتلوث البكتريولوجى .



التخزين تحت ضغط غاز ثانى أكسيد الكربون

وتستعمل في ألمانيا وسويسرا أحواض تنسب للأستاذ بوهي (Boehi) السويسرى الذى تمكن من استنباطها في عام ١٩١٢ ، ويجرى تخزين العصار داخلها ( على البارد ) أى على حالته الطبيعية تماماً بدون معاملة حرارية في أية مرحلة من مراحل تحضيره ، وبدون استعمال أية وسيلة للتفقيم . وتتوقف هذه الطريقة على نتائج أبحاثه في هذا الشأن ، إذ أثبت عدم مقدرة خلايا الخميرة الملوثة للعصار على النمو أو أداء وظائفها التخمرية عند تشبع العصار بغاز ثانى أكسيد الكربون تحت ضغط قدره ١٢٠ رطلاً على البوصة المربعة ، وتلخص في استخدام أحواض مبطنة من الداخل بمواد ورنيشية أو غير قابلة للتآكل ، وأن تكون جدرانها صالحة لتحمل

ضغط داخلى قدره عشرين جواً ( ٢٨٠ رطلاً تقريباً ) على البوصة المربعة ، ويستخدم في ذلك غاز ثانى أكسيد الكربون السائل وكذا الصلب المعروف بالثلج الجاف ، فمثلاً أحواض التخزين في الحالة الأولى ( بعد غسلها جيداً وتعقيمها بإحدى المواد المطهرة كغاز ثانى أكسيد الكبريت ، وهيبوكلوريت الكالسيوم ، والفورمالين ، أو بالبخار الحامى الساخن ) بالماء أولاً لطرد الهواء ثم يمرر الغاز داخلها لطرد الماء ، ثم يضغط العصار داخلها على حالة رذاذ دقيق حتى يتم امتلائها تماماً .

وقد استخدم الثلج الجاف بنجاح تام في ألمانيا منذ عام ١٩٢٧ ، وتنحصر هذه الطريقة في وضع ٦٦٠ رطلاً منه داخل أحواض التخزين تبلغ سعتها نحو ٩٩٠٠ لتر . ثم إضافة ٤٥٠ لترأ من الماء إليها ، ثم قفل صمام العادم بعد خروج الماء والهواء ومراقبة ارتفاع ضغط غاز ثانى أكسيد الكربون داخل الأحواض ، مع تنظيم قيمته بصمام العادم .

ويجب عدم ارتفاع تركيز غاز الأكسجين في جو الأحواض بعد الملى عن ٢ ٪ ، كما يجب تبريد الجو المحيط بها بحيث تتراوح حرارتها بين ١٠° - ١٢° مئوية في المتوسط مع عدم ارتفاعها عن ١٥° مئوية بئناً ، ويسقى خفض الضغط الداخلى لغاز ثانى أكسيد الكربون إلى ٦٠٥ جو ( ٩١ رطلاً على البوصة المربعة ) ، عند التبريد إلى درجة ١٠° مئوية .

وترجع الأبحاث الأولى في حفظ العصار تحت ضغط غازى إلى هابت وجيد نجر وويكلى (Hite, Oiddings and Weakley) في عام ١٩١٤ إذ تمكنوا من قتل جميع الأحياء الدقيقة ( دون الانزيمات ) الملوثة لأنواع عديدة من عصار الفاكهة بضغط غازى قدره ١٠٠٠٠ رطل على البوصة المربعة ، وقد تمكن عارف وكروز في عام ١٩٣٤ من خفض درجة الحرارة للميتة (Thermal Temperature) ورفع التأثير الحرارى القاتل بالنسبة لخماير التبيد ، وذلك على حالة واضحة ، ولكن بقدر ضئيل عند استعمالها لغاز ثانى أكسيد الكربون والآزوت ( كل على حدة ) بضغط يتراوح بين ٥ - ٢٥ رطل على البوصة المربعة ، وتنحصر أهمية استخدام الغازات في حلولها مكان الأكسجين والتخلص من التأثير المؤكسد له للاحتفاظ بالخواص الطبيعية والكيميائية للعصار بدون أن يتعرض للتلف الكيميائى ، وفضلاً عن ذلك يتسنى بهذه الطريقة تعبئة بعض أنواع العصار المحضنة كعصار ثمار الجريب فروت داخل علب من الصفيح من النوع المعتاد ( غير المطلى ) بعد تيوته فقط ، أو بإحلال غاز غير فعال كالآزوت محل الهواء ( الأكسجين ) الذائب فيه بعد طرده ( أى بعد التهوئة ) .

٣ - التجمد : وهى طريقة حديثة العهد وقد أخذ مجال استعمالها يزداد خلال السنين الأخيرة ، ويحفظ العصار بها على حالة مجمدة كالثلج ، وتعمل على احتفاظه بجميع الخواص

الطبيعية والكيميائية والحبيرية المميزة له. وهي في ذلك تفوق سائر الطرق الأخرى ، غير أن مستحباتها لا تزال في حاجة شديدة لتنظيم وسائل التوزيع التجاري ، وانتشار استعمال التلجالات الصغيرة ذات الحرارة الملائمة لها ، وتوقف هذه الاعتبارات كقبة كآداء في اتساع هذه الصناعة .

ويتم تجمد عصير الفاكه في درجة تراوح بين صفر و -١٠° فرنسية . ثم يخزن بعد ذلك في درجة تراوح بين صفر و -١٠° فرنسية ، ونظراً لتعرض العصير للاكسدة بفعل الانزيمات ووجود الاكسجين ، تعمل بعض الطرق في الوقت الحاضر على إزالة الهواء المذاب في العصير وإحلال غاز الأزوت مكانه ، وإتمام ملء علب من الصفيح أو من الورق المقوى المظلي بشمع البرافين تحت ضغط الغاز المذكور .

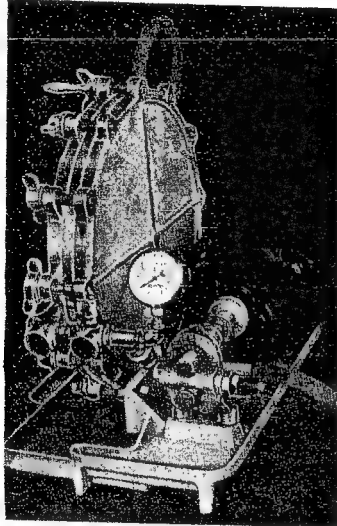
ويمكن الاحتفاظ بالعصير في درجات التجمد لمدة طويلة بدون أن يتعرض للتلف ، غير أنه يفسد بكتريولوجياً بفعل الأحياء الملوثة له ( والتي تتحول إلى حالة خود أثناء تخزينه داخل حجر التبريد المجمد ) عند توفر الظروف المناسبة لنموها وتكاثرها بعد إخراج العصير إلى الهواء الجوي وانصهاره . ولذلك لا يتسنى الاحتفاظ به لمدة تزيد من يوم أو يومين بعد انصهاره واسترجاعه لحاله السائلة . وهو في ذلك قد يكون أكثر ملاءمة للفساد البكتريولوجي عن العصير الطازج . ولعل أبحاث جوسلين ومارش ( Joslyn & Marsh ) بجامعة كاليفورنيا هي أولى الأبحاث في هذا الشأن ، إذ يرجع اليهما الفضل في دراسة كثير من الاعتبارات المتعلقة بهذه الصناعة وخصوصاً بالنسبة لمصير البرقان ثم تطبيقها صناعياً وتجارياً في ولاية فلوريدا .

٤ - المواد الحافظة الكيميائية ( راجع صحيفة ٩٨ - ١٠١ )

٥ - استخدام الترشيع الدقيق : وتتلخص في إمرار العصير بعد ترويقه وفضل المواد العائقة خلال طبقات من الاسبتس أو مخلوط الاسبتس والفطن بعد تحضيرها وإعدادها بطرق خاصة بحيث لا يتجاوز قطر مسافات البنية الدقيقة عن الميكرون الواحد ( ١٠٠٠ من المليمتر ) حتى يتسنى فصل خلايا الخميرة والبكتريا الملوثة للعصير . وتقوم شركات معروفة بتحضير هذه الأقراص للاستعمال التجاري وأشهرها أقراص شركة ( Seitz ) المعروفة باسم ( Seitz E. K. Type ) . ولا يزال استعمال هذه الوسيلة صديقاً للغاية ، وتستخدم بكثرة في اتحاد جنوب أفريقيا ، وتتطلب عناية شديدة وتعجبة العصير بعد ترشيحه داخل أحواض مطبنة بمواد عازلة وتعقيمها جيداً قبل التعبئة مباشرة ، ويحفظ عادة العصير المرشح في هذه الحالة تحت ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون كما مر الذكر في الطريقة الثانية .

٦ - طريقة كاتادين ( Katadyn ) : وهي طريقة حديثة تبشر نتائجها الأولى بانتشارها

في المستقبل القريب ، وتتلخص في إضافة الفضة على حالة أيونية (عن سبيل التفاعل الكهربائي) إلى العصير بواقع جزئين في المليون ( ملليجرامان في اللتر تقريباً ) لقتل الأحياء الدقيقة الملوثة

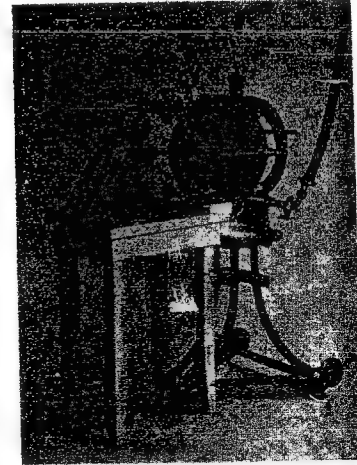


جهاز للرشيع الدقيق

له ، ولقد انتشر استعمالها في ألمانيا خلال السنين الأخيرة لتعقيم ماء الشرب والحل ولا تزال هذه الصناعة قيد البحث .

٧ - طريقة ماتزكا ( Matzka ) : وتستخدم في تعقيم عصير الفاكه بالولايات المتحدة وكندا وبعض البلدان الأوربية ، وتتوقف على استغلال القوة الديناميكية للفضة أيضاً كالطريقة المتقدمة ، وتختلف عنها في استخدام قوة كهربائية ودرجة حرارة أكثر ارتفاعاً عما تتطلبه الحالة السابقة ، وتتلخص في إمرار العصير المراد حفظه داخل سطحين معدنيين معزولين كهربائياً عن بعضهما ، أحدهما من الفضة والآخر من الصلب المظلي . ونظراً لاختلافهما في الجهد الكهربائي فإن وصلهما كهربائياً يعمل على توليد تيار كهربائي ضعيف للغاية بينهما داخل العصير ، ويؤدي ذلك إلى

فصل جزئيات دقيقة من الفضة على حالة أيونية ، وتعمل هذه الأيونات على قتل الأحياء الدقيقة ، وتتطلب هذه الطريقة تسخين العصير إلى درجة تقل عما تتطلبه البسترة لانتلاف الأحياء الدقيقة .



طريقة الترشيح الدقيق

إتلافا جزئياً واضعافها حتى يسهل قتلها بايونات الفضة ، ويعتمد معظم الباحثين بعدم اختلاف نظرية هذه الطريقة عنها للبسترة السريعة وأن قتل الأحياء الدقيقة يرجع في الواقع لفعل الدرجات الحرارية القريبة من درجات البسترة . وقد أعلن ما تزكا نجاحه في حفظ عصير التفاح عند استخدام درجة  $130^{\circ}$  فرنسية أي بما يقل بنحو ١٥-٢٠ درجة فرنسية عن الدرجة المتبعة عادة في البسترة .

تعبئة العصير في الزجاجات المعدة للتسويق : قد مر ذكر هذه العملية في الجزء المتعلق بالبسترة ، ونرى في هذا الموضع إيراد الاعتبارات المتعلقة بها وهي :

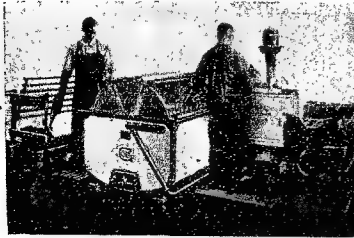
١ - نوع الآلية الزجاجية : تستخدم في التعبئة المعدة للاستهلاك المادى زجاجات تتراوح سماتها بين ثلاث أرباع اللتر والتر الكامل ، كما قد تستخدم أحجام صغيرة تتراوح سماتها بين ٢٠٠ - ٣٥٠ سنتيمتر مكعب ، ويراعى عند انتخاب الشكل العام للآلية سهولة التنظيف ،

وأن تكون جدرانها ذات صلابة كافية حتى تتحمل الحرارة المرتفعة ، وتوجد أنواع عديدة من السدادات المستخدمة في قفل فوماتها وأهمها هي غطاءات الكبسول ( Crown-Cork ) ، والغطاءات البورسلين ذات الضاغط المعدني وسدادات الفلين .

٢ - غسيل الزجاجات : تتوقف هذه العملية على نوع العصير ، وآلات الغسيل ، وطريقة تحضير العصير ، وتكون هذه العملية من أربعة أجزاء متتابعة هي :

( أ ) تقع الزجاجات في الماء العادى أو في محلول مخفف من مادة مطهرة لازالة البقايات التي قد تكون ملتصقة بالآنية وللفصل الأدران الصلبة التي قد تكون ملتصقة بجدرانها .

( ب ) النقع في محلول مطهر مسخن إلى درجة تتراوح بين  $140^{\circ}$  -  $160^{\circ}$  فرنسية لمدة عشرين دقيقة ثم تصفية الزجاجات .



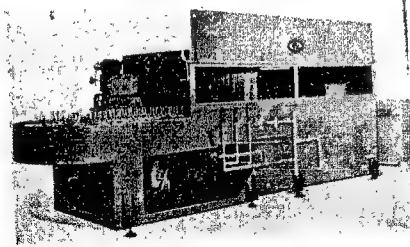
غسيل الزجاجات

( ج ) تنظيف السطحين الداخلى والخارجى لجدران الزجاجات بالفرش .

( د ) غسيل الزجاجات بعد ذلك بماء نظيف ثم تصفيتها أو تجفيفها بالهواء الساخن . ويلاحظ عدم كفاية هذه العملية لتعقيم الزجاجات ، ويعمّن دائماً تطهيرها بمحلول حامض كبريتوز مخفف قوة ٢٪ .

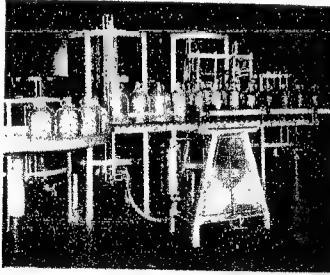
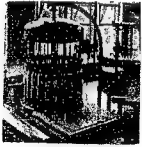
٣ - استعمال المواد المطهرة : تحتوى معظم المواد المطهرة المستخدمة في تعقيم الزجاجات على الصودا الكاوية ، كما تحتوى بعض المستحضرات الحديثة على الميناسليسيلاز ، ويعمّن دائماً استعمال المواد المحتوية على ١٪ على الأقل من الصودا الكاوية المنفردة . ويجب تعقيم السدادات على اختلاف أنواعها بنقعها داخل محلول مخفف من الفورمالين قوة ٥٪ بواقع جزء واحد منه لكل عشرة آلاف جزء من الماء .

٤- تعقيم الزجاجات بالبخار الحى: وتستخدم بكثرة فى كل من إنجلترا وألمانيا وهولنده بعد نقع الزجاجات وتنظيفها مباشرة ، وتكون الآلات المدة لهذا الغرض من حوامل متحركة تنقل الزجاجات وتمر بها داخل صناديق معدنية مقلدة يتطلق في جوها بخار حتى فتركة الآلية فيه امدة عشرين دقيقة فى درجة ١٠٠° مئوية تقريباً.



جهاز لتسليط وتعقيم الزجاجات

طرق تحضير وحفظ عصير الفاكهة والخضروات: إتماماً للفائدة نشرح طرق تحضير وحفظ عصير بعض الفاكهة والخضروات كل على حدة بالتفصيل فيما يأتى:



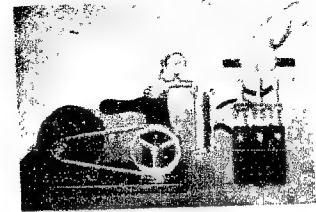
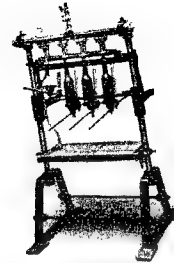
أجهزة متنوعة للتعبئة

### أولاً - عصير البرتقال:

إن أكثر أصناف البرتقال المصرى صلاحية لهذه الصناعة هو البرتقال البلدى ، وبراى تحفظ الثمار عند اكتمال نضجها ، خلال شهرى يناير وفبراير للثمار النامية فى الأراضى السوداء والصفراء الثقيلة ، وتتوقف نكهة العصير على حجم الثمار ويؤدى كبرها إلى نقص واضح فى الطعم والرائحة ، إذ يتراوح تركيز السكر إلى الخوصة فى الثمار الكبيرة بين ١٣ : ١ ( خلال الشهرين السابقين ) وبين ١٤ : ١ فى الثمار الصغيرة .

كذلك يرتبط مقدار العصير المستخرج من الثمرة الواحدة بالحجم ارتباطاً كبيراً ، فيبلغ نحواً من ١٠٠ سنتيمتر مكعباً للثمرة الكبيرة زنة ٣٥٠ جرام ، ونحواً من ٥٥ سنتيمتر مكعباً للثمرة الصغيرة زنة ١٠٠ جرام فى المتوسط ، وتنتج الثمار الصغيرة كمية من العصير تزيد بواقع الخمس عما تنتجه الثمار الكبيرة عند تساوى أوزانها .

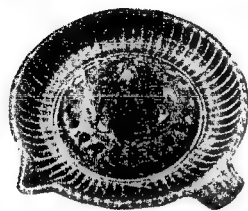
ويجب تدريج الثمار تبعاً للحجم لتنظيم عملية العصر ، ثم تغسل جيداً بالماء بآلات الغسيل برميلى الشكل ، وتجفف بعد ذلك بالهواء الساخن أو بقطع من القماش اللين .  
وتعصر الثمار عادة ( بعد تقطيعها عرضاً إلى نصفين ) بالآلات ذات الاقلاع المخروطية ، وبراى عدم الضغط الشديد على الخلايا الزيتية بالقشور منعاً لتلوث العصير به ، ويحسن



أجهزة متنوعة للتعبئة

٥ - آلات التعبئة : وتوجد منها أنواع عديدة بعضها صغير الحجم يدوى وآخر كبير ، وفصلاً عن ذلك توجد فى الوقت الحاضر آلات أوتوماتيكية تقوم بفسيل وتطهير الزجاجات وسداداتها . ثم تعبئة الآلية تحت عوامل صحية وفى وسط معقم تماماً ، غير أنها تتميز بكبر الحجم وتعقد التركيب الميكانيكى مما يزيد استعمالها صعوبة خصوصاً لدى العمال العاديين ، ولذلك يفضل عدم استخدامها إلا فى حالات الضرورة القصوى .

استعمال السرعة الكافية في حركة تلك الأقاع حتى ينسحق العصر بسهولة وبدون حاجة لضغط قوى . غير أنها تؤدي غالباً إلى إزاحة قدر وافر من

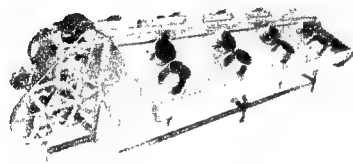
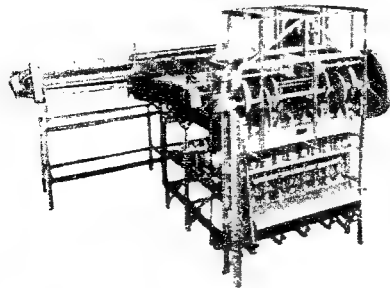


الهو . داخل العصير . فضلاً عن استخلاصها للأنسجة المحيطة بالخلايا العصرية . وتنحدر بعض الطرق نحو تقشير ثمار البريق ، عصرها كاملة بالسككون ، إلا أنها ترجح بالعصر عصارة الأنسجة المحيطة بالخلايا العصرية فضلاً عن تكسيرها للبذور واختلاطها بالعصير .

قوع رجاجى للعصر اليدوى

ثم يصق العصير لفصل الجزئيات الكبيرة العالقة.

ويخرج في حالة انقشاره لاحتى مكونات الطعم والرائحة بعصير غنى بها . وينقل توالاً لاجهزة



تدى كيرتان عصر عائر برتقن

التبوية لفصل الهواء المذائب ولاحلل غاز متعادن كالأزوت مكانه حتى يحتفظ بالعصير بغواصة دون أن يتأكسد بفعل الأكسجين . ويبلغ التفريغ الهوائى المستعمل نحو ٢٠ بوصة من

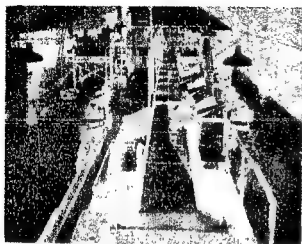
الزئبق ، ثم يحتفظ بالعصير تحت التفريغ الهوائى أو تحت ضغط غاز الأزوت حتى يتم تعبئته .

وتتلخص وسائل حفظه في الطرق الآتية :

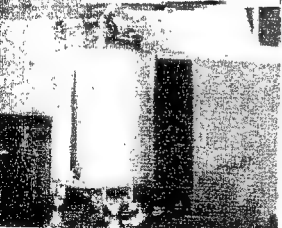
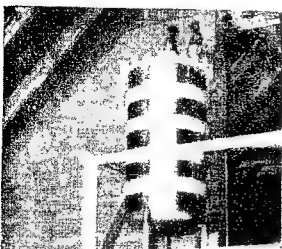
١- التجمد : وذلك بتعبئته (تحت ضغط غاز الأزوت) داخل علب من الورق المقوى المطلى بالبرافين مع ترك نحو من عشر ارتفاعها بدون مليء نظراً لتعدد العصير عند التجمد . ثم ينقل العصير بسرعة إلى آلات مناسبة للتبريد (راجع باب التبريد الصناعى) حتى يتم تجمده ، ثم يخزن داخل حجر التبريد تتراوح حرارتها بين صفر إلى ١٠°

فرنسية ، ويتميز العصير المجمد باحتفاظه بجميع الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية . ويمكن تخزينه لمدة طويلة من الوقت دون أن يتعرض للتلف البكتريولوجى .

٢ - البسترة السريعة : وتتلخص في تسخين العصير بسرعة إلى درجة تتراوح بين ١٩٠° - ٢٠٥° فرنسية وحفظه في تلك الدرجة لمدة تتراوح بين ١٠ - ١٦ ثانية . ثم تبريده إلى درجة ١٨٥° فرنسية وتعبئته في علب من الصفائح مطلاة من الداخل بمادة ورنثية من نوع (Enamel-L) . ثم قفل العلب بسرعة وقلها فوق غطاءاتها وتبريدها لجانبائى الماء البارد . وبعداً بالعصير الذى تنخفض درجة حرارته بعد البسترة عن ١٧٥° - ١٨٠° فرنسية داخل علب من الصفائح من



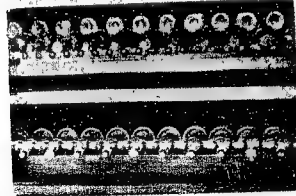
تدرج ثمار البرتقال وعصرها



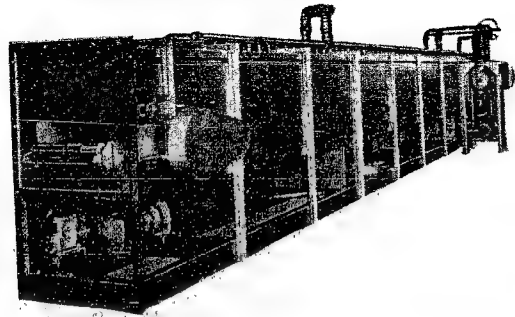
د بده بيوه بعصر (أ) خليه لها -



النوع المتقدم، ثم تقفل بسرعة وتقلب فوق غطاءاتها وتترك على هذه الحالة لمدة ٢٠-٣٠ ثانية. ثم تنقل إلى أجهزة التبريد من النوع المزود بمحركات كافية لتبريد العصير المعبأ إلى درجة تتراوح بين ١٠°- ١٠° فرنسية خلال دقيقة واحدة أو دقيقتين، ويفضل تخزين العصير المعبأ في العلب في درجة تتراوح بين ٣° إلى ٣° فرنسية لتثبيت جميع التفاعلات الكيميائية المؤدية إلى تغير طعمه وتلف نكهته، وعلى المصمم أن طريقة البسترة تعمل على إنتاج عصير مقبول غير أنه لا يتأثر مع العصير الطبيعي في صفاته العامة.



٣- البسترة بأجهزة مزودة بمقلبات: وهي طريقة حديثة ترجع إلى عام ١٩٣٧، وتستخدم في الوقت الحاضر بولاية فلوريدا وتكساس بالولايات المتحدة لبسترة عصير البرتقال والجريب فروت المعبأ بالعلب الصفيح، وتتوقف نظريتها على رفع حرارة العصير إلى درجة مرتفعة تتراوح بين ٢٠٥- ٢٠٨ فرنسية لمدة تتراوح بين ٣- ٤ دقائق.



جهاز للبسترة مزودة بمقلبات

مع التحريك الشديد بمقلبات ثم التبريد بماء تبلغ حرارته ٦° فرنسية خلال مدة لا تتجاوز الدقيقتين - وتستخدم في تلك أجهزة تحتوي على أحواض تملأ بالماء عند العمل ثم تسخن بالبخار المنطلق داخل أنابيب ترقد بفناء تلك الأحواض. وتنقل العلب من أحد طرفيها إلى

الطرف الآخر بانسلاوات مزودة بمقلبات، ثم يبرد العلب الساخنة برذاذ من الماء وتجبر هوائياً هذه الطريقة في احتفاظ العصير المعبأ بكثير من خواصه عن الطرق الأخرى الجفظ بالحرارة.

### ثانياً - عصير الجريب فروت:

يزرع في مصر نوعان مهمان من الجريب فروت هما (Marsh Seedless) و (Duncan)، ويتميز الأول بقلّة بذوره وتمرارة طعم عصيره عن الثاني، وتعرف هذه المادة المرة بالنارينجين (Naringin) وهي مادة جلوكوسيدية مثبوتة اللون، وتذوب بالزئذرات في الماء في درجة ٦٧° فرنسية بواقع جزء واحد في ٨٠٠ جزء من الماء، وتكسب المحلول الناتج طمراً، وتوجد بكثرة في الجزء الأبيض من القشور (الالبندو) وبالأنسجة السكرية من الثمار.

وتتراوح وزن القرة الواحدة من الصنفين السابقين بين ٤٠٠ - ٥٠٠ جرام، وتنتج كل ٤ - ٦ ثمرات متوسطة الحجم لثراً واحداً من العصير، وتستخدم عادة في هذه الصناعة الثمار الصغيرة على أن تكون خالية من الاصابات الفطرية والحشرية والميكانيكية، ويجب أن تكون ناضجة تماماً حتى ينخفض مقدار محتوياته من المرارة إلى أدنى حد. وتتراوح نسبة السكر للحصوة بها عند القطف بواقع ٦ : ١ في المتوسط، وتتراوح تركيز السكريات بالعصير بين ٦ - ٩،٥ ٪ والأحماض بين ١ - ١,٥ ٪ كحماض ستريك.

وتفصل الثمار جيداً حال ورودها للمعامل بآلات الغسيل مزودة بالفرش المعدة لثمار الموالخ (راجع باب تعبئة الفاكهة والخضروات الطازجة)، ثم تجفف بالهواء الساخن أو تقطع لينة من القماش ثم تدرج بعد ذلك تبعاً لأحجامها المختلفة، وتعرض الثمار بآلات العصر ذات الأقاع المخروطية بعد تقطيعها إلى نصفين عرضيين، ثم يصفى العصير على دفعتين بحيث تفصل الجزيئات الكبيرة في الدفعة الأولى والصغيرة في الدفعة الثانية، ونظراً لانخفاض تركيز السكر في العصير يمزج بمحلول سكري مركز (قوة ٦٥ ٪ في المتوسط) لرفع درجة التركيز إلى ١٥ ٪ بدون أن تخفف المكونات الأخرى له. (كما قد تقشر محلول قلوئ مناسب ثم يستخرج عصيرها بالسليكون).

ثم ينقل العصير مباشرة إلى أجهزة التبريد لخلطه الهواء الذائب فيه ويترك فيها لمدة كافية من الوقت ثم يعادل بالتبريد الهوائي بغاز غير فعال كالأزوت.

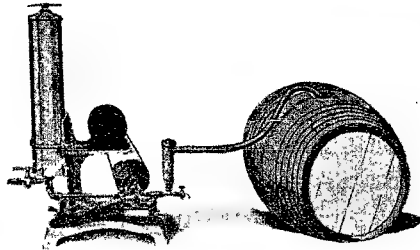
وبعداً بالعصير عادة بعد تحضيره داخل علب من الصفيح، وأهم وسائل حفظه هي تسخينه

الجدازان وتسخينه في مدة ست ثواني إلى درجة ٢٠٠° فرنيتية ، ثم تبريده إلى درجة تتراوح بين ١٧٥° — ١٨٠° فرنيتية لمدة ست ثواني أيضاً وتعبئته بعد ذلك داخل علب من الصفيح ثم قفلها وتبريدها بسرعة ، ويراعى امرار العصور بسرعة داخل أنابيب جهاز البسترة حتى لا تحترق مكوناته .

ويفضل عند التعبئة استخدام العلب المبطنه من الداخل بالمادة الورنيشية (Enamel L) ، أو العلب المعتادة عند عدم توفر الأولى ( مع ملاحظة ملئ العلب في الحالة الأخيرة حتى النهاية لمنع تكون أى فضاء هوائى داخلها ) ومع استعمال غطاءات وقواعد ذات حلقات للتمدد قليلة العدد ، لخفض مدى ذوبان القصدير بالعصور حتى لا يكتسب طعماً معدنياً غير مرغوب فيه .

ويراعى تخزين العلب المعبأة في مخازن تتراوح حرارتها بين ٣٢° — ٤٠° فرنيتية لخفض التفاعلات الكيميائية وللاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من الخواص الطبيعية والحوية للعصور .

وتقوم بعض المصانع الأمريكية في الوقت الحاضر بتعبئة عصير الجريب فروت داخل براميل من الخشب المبطن من الداخل بمواد عازلة كالألوان التجارية (Nobel Cask Lining) و ( Dukeron ) و ( Bottomley's Brown Cask Enamel ) أو بطبقة سميكة من شمع البرافين ثم حفظه بإضافة مواد تحتوى على نائى أكسيد الكبريت كيتايسلفيت البوتاسيوم وحامض الكبريتوز بواقع جرام واحد لكل كيلو جرام من العصور مقدراً كثنائى أكسيد الكبريت .



طريقة التعبئة بالبراميل

ويفضل إضافة ٠.٣٥ جرام منه للكيلوجرام الواحد من العصور مع نصف جرام من بنزوات الصوديوم للكيلوجرام الواحد أيضاً ، وعلاوة عن ذلك ينصح ببسترة العصور بسترة سريعة قبل التعبئة مباشرة لثلاث الأنظمة المختلفة للوحدات البكتيرية المسببة لتعكره عند التخزين . ويعد مثل هذا العصور للتصدير أو للتخزين أو لصناعة المياه الغازية .

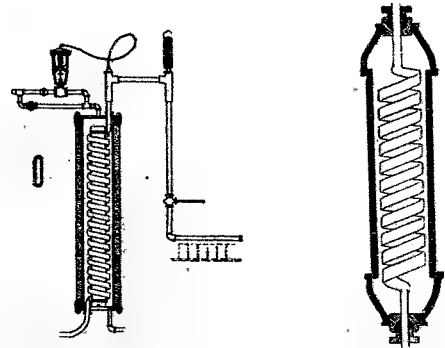
يبطئه شديد حتى ترتفع حرارته إلى ١٧٥° فرنيتية مع التقليب البسيط لمنع إذابة مقدار من الهواء الجوى ، وتكثف هذه العملية الانزيمات المحللة للوحدات البكتيرية التي تعكر العصور بعد الحفظ .



جهاز لثقة عصير الجريب فروت  
العلب الصفيح

ثم يعيماً العصور في العلب ثم تقفل وتبستر في درجة ١٨٠° فرنيتية لمدة تتراوح بين ٥ — ١٠ دقائق وتبرد فجائياً بعد ذلك بالماء البارد ، كذلك قد يعيماً العصور بارداً في العلب ثم يسخن تسخيناً ابتدائياً حتى ترتفع حرارته إلى درجة تتراوح بين ١٦٠° — ١٧٥° فرنيتية ثم تقفل وتبستر في درجة ١٨٠° فرنيتية لمدة تتراوح بين ٨ — ١٠ دقائق تبعاً لحجم العلب المستخدمة في التعبئة ، ثم تبرد تبريداً فجائياً في الماء البارد .

وفضلاً عن ذلك يمكن حفظ العصور بتفريغه من الهواء ، بعد تعبئته داخل العلب في الحرارة العادية ، ثم تقفل العلب وتبستر في درجة ١٨٠° فرنيتية لمدة كافية من الوقت ، بحيث ترتفع حرارة العصور إلى درجة ١٧٠° فرنيتية ثم تبرد تبريداً فجائياً في الماء البارد ، كذلك يمكن حفظ العصور بالبسترة السريعة . وقد استحدث هايد وسكوت (Heid & Scott) في عام ١٩٣٧ طريقة مناسبة تلخص في امراره بعد التصفية والتلويح في أنابيب ضيقة مفرطة مزدوجة



رسمان تفصيليان لأنابيب البسترة السريعة

## ثالثاً - عصير العنب :

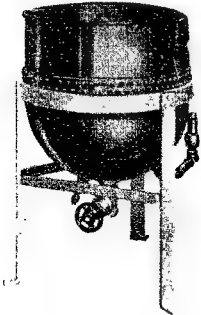
تزرع في مصر أصناف متنوعة من العنب بعضها أبيض عصري والآخرون ملون ، ويحضر عصير العنب التجاري بمزج عصير كلا النوعين ، فيستخدم العنب الأبيض لإنتاج العصير على أن تتوفر فيه الشبكة والطعم ودرجة تركيز السكر المرتفعة ، كما يستخدم العنب الملون كمادة ملونة . ويمزج المصريان ببعضهما بنسبة تختلف باختلاف الأصناف .

وتتلخص أهم أصناف العنب الأبيض في ( ١ ) مسكات الاسكندرية وبنمارة يضاهية كبيرة لخمى . ويتميز عصيره بشبكة قوية وحلاوة غزيرة ( ٢ ) بن العنزة ( ديس العنزة ) وهو صنف حلو عصري ( ٣ ) خليلى أبيض وهو صنف حلو غير أنه غير عصري ( ٤ ) السلطانيات وهو صنف متوسط العصاره عديم البذور حلو الطعم ( ٥ ) Perle Cassaba وهو صنف عصري له نكهة المسكات . كذلك تتلخص الأصناف المهمة للعنب الملون في ( ١ ) القراولة ويعرف بالكونكوردي ( Concord ) وهو صنف مبكر له نكهة الشليك ( ٢ ) الروى الأسود وهو صنف متأخر ( ٣ ) الحديدى وهو صنف أحمر جميل الخضرة الخفيفة ( ٤ ) المسكات الأسود وهو صنف يتميز بشبكة المسكات وبنمارة يضاهية مستديرة ( ٥ ) سلطانين أسود وهو صنف لذيذ الطعم عديم البذور ( ٦ ) أحمر مواردي وهو صنف عصري ولونه أحمر فاتح .

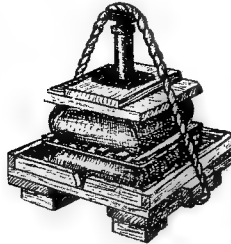
ويوقف طعم عصير العنب على الصنف ، كما يتوقف في الصنف الواحد على نوع التربة والموقع الجغرافي وحالة الصرف وطريقة الزراعة والخدمة والمناخ ، ويبلغ تركيز السكر في الأصناف الأوربية نحو ١٨,٣ ٪ في المتوسط والمحصول ٠,٦٣ ٪ كحماض مالىك ، في حين تبلغ في الأصناف الأمريكية نحو ١٦,٨٤ ٪ في المتوسط و ٨٠ ٪ على التوالى ، وترتفع نسبة الحوضة للواد السكرى في الثمار النامية بالمناطق الباردة عنها للثمار النامية بالمناطق الدافئة ، وتصلح هذه النسبة لبيان مدى النضج ، وهي قاعدة مضبوطة تنفرد دون علامات النضج الأخرى المتعادية .

وتتكون أحماض عصير العنب من حامضى الطرطريك والماليك ومقدار ضئيل من أحماض الستريك والسكسينيك واللاككتيك . ويحتوى بعض أصناف العنب على حامض الطرطريك على حالة منفردة في حين تحتوى بعض الأصناف الأخرى على مقدار قليل منه على الحالة المنفردة وجزء كبير منه على حالة بايطرطرات البوتاسا الحمضية ، وتزداد دائماً المادة الأخرى عند النضج في حين ينخفض المقدار المنفرد من حامضى المالىك والطرطريك ، وترجع المادة الملونة معظم أصناف العنب الملونة إلى صبغات الانثوسيانين ، وينتج الطن الواحد من العنب نحو ٥٠٠ - ٧٠٠ لتر آمن العصير في المتوسط .

وتتلخص طريقة استخراج عصير العنب الأبيض في هرس الثمار ( العناقيد ) حال ورودها للعامل مع عدم غسلها أو فصل حبيباتها ، ثم تنقل الثمار المهروسة إلى قطع من القماش ( الملع العصر الايدروليكي ) بارتفاع لا يزيد عن عشرة سنتيمترات ، وتغطى حافتا القطع فوق سطح الثمار ( القرص المتكون ) وتنقل آلات العصر ذات الألواح والقماش مع مراعاة التبادل بين الألواح والأقراص ، وتضغط ايدروليكا بواقع ٢٥٠٠ رطل على البوصة المربعة ، ويستعمل في البداية ضغط منخفض ثم يرفع بالتدرج للقيمة السابقة . وتترك الأقراص تحت الضغط لمدة ثلاثين دقيقة في المتوسط ، وقد تقل عند كثرة العمل إلى خمسة عشر دقيقة ، كما قد تبلغ ساعة كاملة في حالة العمل البسيط ، ويجمع العصير في أحواض ثابتة أو غير ثابتة تبعاً لنظام العمل ، كما قد يعبأ في أواني زجاجية كبيرة ( دجانات ) .



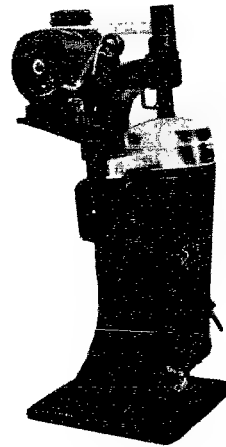
إناء لتسخين عصير العنب



طريقة أولية لصنع ثمار العنب

ولا يختلف استخراج عصير العنب الملون عما تقدم إلا في بضع خطوات التجهيز فتغسل الثمار جيداً بمرشاش قوى من الماء ( قوة ٤٠٠ رطل على البوصة عادة ) ثم يصفى الماء العالق بها أو يجفف لمدة قصيرة في الهواء الساخن ، ثم تهرس وتفصل أعناقها وتنقل إلى أحواض كبيرة للتسخين مصنوعة من الألومنيوم أو الصلب المقاوم للتآكل المعدني ، وتسخن إلى درجة تتراوح بين ١٦٠° - ١٧٠° فرنيتية مع التقليب ، فتتحول العجينة إلى قوام عصري وتأخذ في التلون الداكن بالتدرج لوانب المادة الملونة للثمار والثنتين . ويراعى التسخين الشديد عند عدم اكتمال تلون الثمار ، ثم تنقل العجينة إلى آلات العصر ذات الألواح والقماش ، وتتم العملية كما ذكر بالنسبة للعنب الأبيض .

ويحتوى العصير الحام على مواد عكرة تنفصل عند التخزين لأربع شهور على الأقل وتكون من باطرات البوتاسا (الطرات الحضية) والنتين وصغات ملونة وتعرف في مجموعها بالأرجول (Argol or Argal) أو بحجر النتيد، وتفصل بالترسيب، فيسخن العصير الحام في أواني مزدوجة الجدران من الألومنيوم أو الصلب المقاوم للتآكل المعدني إلى درجة تتراوح بين ١٧٠° - ١٩٠° فرنهية ويزال الريم عند تكونه فوق سطحه، ثم يعبأ في أواني زجاجية كبيرة الحجم (دجانات) مع فصل الريم الذى قد يعلو سطح العصير فيها بأمرار مقدار يزيد عن سعة الدجانات بقليل حتى يطفو الريم ويسهل لخارجها، وتسخن الدجانات قبل التعبئة بالبخار الحى إلى درجة مقاربة لحرارة العصير، ثم تقفل فوهاتا بسدادات من الفلين مطلاة بالشمع. ثم تبرد إلى درجة ١٢٠° فرنهية برذاذ من الماء البارد وتخزن في سرداب بارد، وترك هادئة لمدة لا تقل عن أربع شهور فتم عند انتهائها رسوب الأرجول. ثم يفصل الجزء الرائق بالسيفون ويحفظ على حدة. وتعتبر نائية المادة الراسبة لفصل العصير المكرم ثم يروق الأخير بأحدى الطرق المعتادة.



جهاز من النوع ذى القوة الطاردة المركزية لعرويق العصير

وفضلا عن ذلك توجد طرق أخرى لفصل الأرجول. ومثالها تبريد العصير إلى درجة الصفر الفرنهية حتى يتم تجمعه بعد ٤-٧ أيام، ثم ينقل العصير المجدد لحجرات مبردة إلى ٤° فرنهية لصهره. ويفصل الجزء الرائق بالسيفون. كذلك يمكن ترويقه بأحدى الآليات المحللة للنادة البكتينية المسببة لغروية العصير ويؤدى تحللها إلى سرعة رسوب الأرجول. وتعمل هذه الطريقة على إنتاج عصير رائق صافى اللون، ثم يمزج عصير عدة أصناف من العنب ببعضها بنسبة معينة يحفظ بها لدى المعامل حتى يتسنى إنتاج عصير تتوفر فيه الشكبة والطعم وكذلك اللون عند الرغبة في ذلك. وتتلخص طرق الحفظ الرئيسية لعصير العنب فيما يأتى:

١ - الترشح الدقيق: ويستخدم في ألمانيا وسويسرا واتحاد جنوب أفريقيا، وذلك بحفظ العصير الرائق (والمعقم بواسطة إمراة خلال ألواح مرشحة للأحياء الدقيقة) تحت ضغط غاز ثانى أكسيد الكربون بواقع ١٥٠ رطلا على البوصة المربعة. وتتميز هذه الطريقة

يمنع نمو الخمائر وإيقاف فعل التأكسد ورسوب مادة الأرجول.

٢ - البسترة السريعة: وتتلخص في رفع حرارة العصير إلى ١٩٠° فرنهية لمدة دقيقة واحدة ثم تعبئه مباشرة داخل زجاجات مسخنة إلى درجة تقرب من القيمة السابقة، وتقلل الزجاجات بسرعة بغطاءات معقمة من الكبسول وتبرد بالتدريج في الماء حتى لا تتكسر جدرانها. ٣ - البسترة البطيئة: وتتلخص في تعبئة العصير داخل زجاجات صغيرة مع عدم ملئها تماماً حتى يتسنى تمدد العصير والهباء بدون أن تنفجر الزجاجات، وتقلل الزجاجات بغطاءات من الكبسول وتبستر في درجة تتراوح بين ١٦٥° - ١٧٠° فرنهية لمدة نصف ساعة، ثم تبرد بالتدريج بالماء البارد حتى لا تنشم.

٤ - التعبئة في العلب الصفح: وهى طريقة حديثة، وتتلخص في تعبئة العصير بعد تسخينه إلى درجة ١٧٥° فرنهية داخل علب من الصفح مطلاة بالمادة الورنيشية (Berry Enamelled Type L) أو (Inert Wine Enamel) ثم تقفل العلب وتبرد بسرعة. ٥ - التجمد: وتتلخص في تعبئة العصير داخل علب من الصفح من النوع المين في الطريقة السابقة أو في علب من الورق المقوى المطلى بالبرافين. ثم يبرد إلى درجة الصفر الفرنهية ويخزن العصير بعد تجمده في درجة قدرها ١٠° فرنهية.

#### رابعا - عصير التفاح:

ويقصد به العصير الطبيعي المستخرج من ثمار التفاح. ويعرف عصيره المتخمّر بالسيدر (Cider) ويتراوح تركيز الكحول فيه بين ٤ - ٥ ٪. وهذه الصناعة قديمة العهد ومعروفة في كثير من البلدان المنتجة لثمار التفاح وتخص بالذكر منها ألمانيا وسويسرا وفرنسا وإنجلترا والولايات المتحدة، وتنحصر أهم الأصناف الانجليزية المستخدمة في هذه الصناعة في (Bramley's Seedling) و (Kingston Black) و (Sweet Alford) و (Dymock Red) و (Blenheim Orange) وغيرها، كما تنحصر أهم الأصناف الأمريكية في (McIntosh) و (Delicious) و (New-town) و (Winesap) و (Jonathan) و (Spitzenburg) وغيرها. وعلى العموم تتوقف الأصناف المستخدمة على مقدار الجزء الزائد من محصولها عن حاجة الاستهلاك الطازج ولذلك يصعب تحديد أصناف معينة منها. إذ يتكون العصير التجارى من مزيج عصير ثمار صفين أو أكثر، على أن يراعى في تحضيره توفر الشكبة ودرجة التركيز المرغوبة من المواد السكرية والحضية، وتتراوح المواد السكرية في الثمار الصالحة لصناعة العصير بين ١٠ - ١٢ ٪. ومن الحوضة مقدرة كحامض مالىك بين ٠,٤ - ٠,٥٥ ٪. ويتوقف التركيب الكيماوى للثمار على

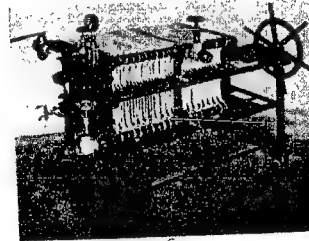
عدة اعتبارات هامة تختلف باختلاف الصنف ومدى نضج الثمار والمناخ والتربة الزراعية .  
وتتلخص طرق التجهيز في غسيل الثمار جيداً حال ورودها لمعامل الحفظ ، وتنقع في  
المعاد قبل الغسيل في محلول مخفف لحمض الكوردريك يتراوح تركيزه بين ٠,٥ - ١,٥ ٪  
لإزالة ما قد يكون عالفاً بقشورها من المادة الزينية المستخدمة في مقاومة بعض آفاتنا ، ثم



رسم تفصيلي لتجهيز عصير التفاح

تهرس بطواحين البشر ، وتنقل الثمار المهروسة إلى آلات العصر من النوع ذى الألواح والقاش  
لاستخراج عصيرها بضغط قدره ١٦٠ رطلاً على البوصة المربعة . ويتراوح مقدار العصير الناتج  
من الطن الواحد للثمار المصرية بين ٥٠٠ - ٦٠٠ لتراً .

وتقوم بعض المعامل الفرنسية بنقع الثمار المهروسة قبل العصر لمدة تتراوح بين  
٢ - ٢٤ ساعة لتحسين طعم العصير الناتج ورائحته ولونه وزيادة مقداره ، غير أنه كثيراً  
ما يتعرض للتخمر مما يقتضى شدة الحطة ،  
ونظراً لعيوب هذه الطريقة فإن استعمالها  
يقتصر في الوقت الحاضر على فرنسا .



جهاز ليدروليكي للترشيح

ويجهز العصير الخام بعد ذلك للتعبئة .  
وقد بكتني تصفيته لفصل الجزيئات  
الكبيرة العالقة لتعبئته عكراً أو ورقاً لفصل  
جميع الجزيئات الدقيقة العالقة به لتعبئته  
رائقاً شفافاً ، وتنتج هذه الصناعة خلال  
السنين الأخيرة نحو تعبئة العصير العكر .  
لاحتفاظه بمكونات الطعم والرائحة عن العصير الراق ، ويجب ترشيح العصير بعد ترقيقه لفصل  
ما قد يكون عالفاً به من المواد العكرة .  
وتنحصر طرق الحفظ فيما يأتي :

١ - إضافة المراد الحافظة الكيائية للعصير : ويتراوح المقدار المستخدم من ملح بنزوات  
الصوديوم للعصير العكر وغير العكر بين ٠,٥ - ١,٠ ٪ ، ويتسنى بذلك حفظ العصير

دون الفساد لمدة تتراوح بين أسبوعين وثلاث أسابيع في الجو العادي ، ولمدة أطول عند  
التخزين في أماكن باردة ، وهي على العموم طريقة مؤقتة للحفظ .

٢ - البسترة البطيئة : وينحصر استعمالها للعصير المغبأ داخل أواني زجاجية ، وتبلغ حرارة  
البسترة ١٧٠° فرنهيتية وتترواح المدة اللازمة بين ٢٥ - ٣٠ دقيقة ، وتبرد الزجاجات بالتدريج  
وفي دقائق قليلة منعاً لانفجار جدرانها .

٣ - البسترة السريعة : وتستخدم في ذلك درجة ١٩٠° فرنهيتية لمدة تتراوح بين ٣٠ - ٣٥  
ثانية وبعباً للعصير في درجة ١٤° فرنهيتية في علب من الصفيح مبطنه من الداخل بمادة ورنيشية  
من نوع ( Enamel L ) .

٤ - التعبئة داخل علب من الصفيح : وتستخدم في ذلك علب مبطنه بمادة ايتامل ( L ) ،  
وبعباً للعصير فيها بعد تهريره وتسخينه لطرد الهواء ثم تقفل العلب وتسخن إلى درجة تتراوح  
بين ١٤٠° - ١٥٠° فرنهيتية لمدة عشر دقائق ثم تبرد فجائياً في الماء البارد .

٥ - الترشيح الدقيق : وهي طريقة دائمة الاستعمال في ألمانيا وسويسرا ، وتستخدم في  
أدائها أقراص ( Seitz E. K. ) تحت ضغط قدره عشرة أرتال على البوصة المربعة ،  
كما تستعمل أيضاً أقراص أخرى أهمها ( Alsop Hyspeed X 97 ) و ( Alsop Hyspeed )  
( X 98 ) و ( Ertel G 77 ) وتراعى الشروط المناسبة للتعبئة في آلات التعبئة ، وملابس  
العمال ، وأحواض التخزين .

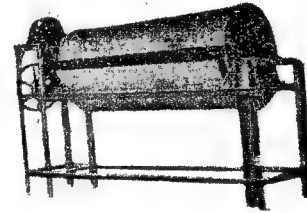
٦ - التبريد في درجات التجمد : وهي أفضل الطرق للحفاظ على الخواص الطبيعية  
والحيوية للعصير ، وتستخدم في ذلك ثلاجات مبردة إلى درجة الصفر الفرنهيتي ، ثم يخزن العصير  
داخل حجر مبردة إلى درجة ١٠° فرنهيتية .

### ١ - عصير الأناناس :

يزرع الأناناس بكثرة بجزائر هواي والفلبين وولاية فلوريدا واتحاد جنوب أفريقيا  
وكوبا وبورتوريكو وستغافورة ، وبعباً مقدار كبير من محصوله في العلب الصفيح منذ آمد  
طويل ، غير أن صناعة عصير الأناناس لم تعرف إلا منذ عشر سنين فقط ، وهي صناعة ثانوية  
للاولى لاستغلالها للأجزاء الثرية غير الصالحة للتعبئة في العلب الصفيح كقفايا عملية التقطيع ،  
وأشهر أصناف الأناناس هي ( Smooth Cayenne ) ويزرع بكثرة في جزائر هواي  
والفلبين و ( Queen ) ويزرع باتحاد جنوب أفريقيا ، ويبلغ الجزء اللبي في ثمار الصنف  
الأول نحواً من ٧٥ ٪ ، وتركيز السكريات في عصيرها نحواً من ١٣ ٪ والحموضة (مقدرة

كحامض ستريك) ٠.٧٪، والرطوبة (في الجزء المائي) ٨٤.٥٪، ويعطى الطن الواحد من القمار نحواً من ٥٠٠ لتر من العصير الخام .

ولتحضير العصير تهرس البقايا إلى أجزاء دقيقة ثم يصفى العصير المنفصل عنها ثم تعصر البقايا ثانية بالسلكون ويجمع العصير ويترج جيداً ثم يصفى بمصفاة معدنية يبلغ قطر فتوبها نحواً من ٠.١٥ من البوصة الواحدة، وينقل مباشرة لآلات الطرد المركزي لفصل المواد الدقيقة، ومنها الأجهزة للتبوية لاستخلاص الهواء الذائب، ثم ينسתר بستره سريعة بتسخينه إلى درجة تتراوح بين ١٧٠ - ١٧٥° فرنسية ويبدأ مباشرة في تلك الدرجة داخل علب من الصفح، وتقلل سرعة ثم تقب فوق غطاءاتها وتترك على هذه الحالة ثلاث دقائق ونصف ثم تبرد فجائياً في الماء البارد.



جهاز للتصفية

وتتلخص الطريقة القديمة لحفظ العصير في تعبته داخل علب من الصفح ثم قلبها تحت تبريد هوائي آلياً، وتخزين العلب بعد ذلك إلى درجة تتراوح بين ١٣٠ - ١٣٥° فرنسية لمدة نصف ساعة، ويراعى دائماً عند التعقيم استعمال درجة لا تزيد عن ١٧٢ - ١٧٦° فرنسية حتى لا تتجمع المواد البروتينية للعصير.

وتصنع الآلات والأدوات المستخدمة في صناعة هذا العصير من معادن غير متأكلة وأفضلها الصلب المقاوم للتآكل والتيلك، ويراعى تناسب المواد السكرية مع الحوضة في العصير تبعاً لمعادلة الآتية :

درجة التركيز المثوية للسكريات (البركس)

عدد نسبته من السكرية من محلول سوداوية عشر أساسى الكافية لمعادلة حوضة ١٠ سم من العصير =  $\frac{12}{10}$  وفضلاً عن ذلك يمكن حفظ العصير في الدرجات الباردة المجمدة ثم تخزين العصير المجمد بعد ذلك في درجة قدرها ٩٠° فرنسية.

سادساً - عصير الليمون :

ويقصد به عصير الليمون الأضاليا (Lemons) وعصير الليمون البلدى (Limes)، ويبدأ بمقادير قليلة ويستخدمان في تحضير المشروبات المرطبة وأعمال الخباز، ويتميز هذا العصير

بصعوبة حفظه لتعرضه للفساد الكيميائي بالانزيمات المؤكسدة (مجموعة الأكسيدات)، وتعمل معظم الطرق على تثبيط نشاطها بإيجاد وسط غير ملائم لتفاعلها بإزالة الهواء الذائب في العصير (الأكسجين)، وإضافة مواد مختزلة كمركيبات الكبريتيات المحتوية على غاز ثاني أكسيد الكبريت وتخزين العصير بعد ذلك داخل لثاجات، وهي في الواقع طرق اجتهدية، ولا يتسنى بها الاحتفاظ بجميع الخواص الطبيعية المميزة للعصير.



آلة صغيرة لاستخراج عصير الليمون

وتتلخص طرق التحضير في غسل القمار وتجفيفها، ثم استخراج عصيرها بالأقاع المخروطية أو بالسلكون أو بالهرس بطواحين البشر، ثم العصر بالآلات ذات القفص، ويجمع داخل أحواض مقاومة للتآكل المعدن وينقل إلى أجهزة للتبوية لازالة الهواء الذائب فيه، ويبدأ العصير إما على حالة عكرة (بعد تصفيته) حتى يحفظ بمكونات الطعم، أو على حالة راتقة لفصل المواد البكتينية المسببة لتكرها والتي يؤدي وجودها بالعصير إلى سرعة تلفه كيميائياً، وتحتصر طرق الحفظ فيما يأتي :

١ - التعبئة داخل علب من الصفح : وتتلخص في بستره العصير العكر (بعد تهويته) بستره سريعة بتسخينه إلى درجة ١٩٥° فرنسية لمدة دقيقة واحدة ثم تبرده إلى درجة ١٧٥° فرنسية، وتعبته في هذه الدرجة داخل علب من الصفح مطلة بالمادة الوريثية المعدة لعصير ثمار الموالخ (إينامل L)، ثم تقفل العلب بسرعة وتبرد فجائياً في الماء البارد، كذلك يمكن تسخين العصير داخل أواني مفتوحة إلى درجة تتراوح بين ١٧٥ - ١٨٠° فرنسية وتعبته مباشرة داخل العلب ثم قلبها وتبريدها بسرعة في الماء البارد، وعلى العموم لا يتسنى بهذه الطرق التخلص من الانزيمات المحللة للبكتين مما يؤدي إلى رسوب البكتين على حالته حامض بكتيك ومواد أخرى، ومن المعتاد تعبئة العصير في علب صغيرة الحجم ملائمة لحاجة الاستهلاك.

٢ - التعبئة داخل أواني زجاجية : وتستخدم في ذلك عدة طرق للحفظ، تتلخص أحدها في إضافة مقدار ضئيل من غاز ثاني أكسيد الكبريت إلى العصير بواقع ٠.٠٠٥ ٪، ثم تهوية العصير بعد ذلك وبسترته بالطريقة السريعة إلى درجة قدرها ١٩٥° فرنسية وتعبته داخل زجاجات معقمة مع إضافة مقدار من مادة ميتايلسيلفيت البوتاسيوم (٥٠٠ ك.إ) بواقع ٠.٠٣٥ ٪ لإيقاف عمل الانزيمات المؤكسدة، كذلك يمكن تسخين العصير إلى درجة ١٧٥° فرنسية في أواني مفتوحة ثم تعبته ساخناً داخل الزجاجات بعد تسخينها إلى تلك الدرجة منعاً

لانفجارها ثم تقفل بسرعة وتبرد بالتدريج بالماء البارد، ويفضل في كلا الطريقتين المذكورتين تعبئة الزجاجات لئلا يتأثر لوجود الهواء.

٣ - الترشيع الدقيق: وتستخدم في ذلك أفراس ذات مسام تلائم هذا العصير، غير أن هذه الطريقة تزيد قليلاً كثيراً من مكونات الطعم مما يقلل من أهميته التجارية.

٤ - التجمد: وهي أفضل الطرق للاحتفاظ بخواص وصفات العصير، ويستهلك العصير المحمّد بواسطة معامل المشروبات المربطة والمخابز.

٥ - التعبئة داخل براميل: ويعدّ العصير في هذه الحالة للتصدير، وتستخدم في حفظه مادّاتاً ميثايليفيت البوتاسيوم وملح بزموت الصوديوم بواقع ٠,٧٪ من الأولى و ٠,٥٪ من الثانية.

### عصير الخضروات:

وهي صناعة حديثة، وتختص أهميتها في خواص بعض الخضروات من الوجهة الحيوية وما تحتويه من فيتامينات، ويرجع العامل المهم في اتساع نطاقها إلى الدعاية العلمية المنظمة عن فوائدها، وتلخص أهم أنواعها فيما يأتي:

١ - عصير الطماطم: (راجع صفحة ٢٦٤).

٢ - عصير الجزر: ويتميز بنشأه بفيتامين A، ويحضر تجارياً على حالة عكرة أو رافقة، وطريقة صناعته هي سلق الجذور في الماء المسخن لدرجة الغليان لمدة ١٥ دقيقة ثم عصره بإيدروليكيّا وتصفية العصير الحام ثم إضافة حامض سترك بواقع ٠,٣٪، وبعيداً بالعصير داخل علب من الصفيح مبطن من الداخل بمادّة (Enamel L)، وتسخن العلب تسخيناً ابتدائياً لمدة ست دقائق للعلب بمرّة ٢، وتقفّل مباشرة وتقفّم في درجة ٢٤٠° فرنيتية لمدة ٢٢ دقيقة ثم تبرد في الماء البارد بسرعة، ويحتوى العصير على نحو ٨٪ من المواد الصلبة الذاتية.

٣ - عصير الكرّفس: ويتميز بنشأه بفيتامين B<sub>1</sub>، وتلخص طريقة تحضيره في فرز أوراقه وتقطيعها وغسلها وسلقها في ماء ساخن للغليان أو في البخار الحى لمدة خمس دقائق، ثمّ تعصر بالسبكولن ويصفى العصير ويضاف اليه ملح طعام بواقع ٠,٥٪ وحامض سترك بواقع ٠,٣٪. ثمّ يعبأ العصير داخل علب من الصفيح مبطن من الداخل بإتامل (L) وتسخن ابتدائياً لمدة ست دقائق للعلب حجم بمرّة ٢ ثم تقفل بسرعة وتقفّم في درجة ٢١٢° فرنيتية لمدة نصف ساعة ثم تبرد في الماء البارد فجائياً.

٤ - عصير الاسفناخ: ويتميز بمادّتيه الكلسية والحديدية، وتلخص طريقة تحضيره في تجفيف النباتات الخضراء وسلقها في البخار الحى لمدة ثلاث دقائق ثمّ عصرها بالسبكولن وتكرار عملية العصر في طاحونة مطرقة لفصل المادة الخضراء وإضافة العصير الأخضر لعصير السبكولن لتلوينه، ثمّ يصفى المزيج لفصل الألياف الخشنة، وبعيداً في علب من الصفيح البيضاء على حالته الطبيعية أو بعد رفع تركيز حموضته بإضافة ٠,٤٪ حامض سترك، ويفضل إضافة ملح الطعام في كلا الحالتين إلى العصير بمقدار يتراوح بين ٠,٥ - ١٪، ويقفّم العصير في الحالة الأولى في درجة قدرها ٢٥٢° فرنيتية وفي الحالة الثانية في درجة ٢١٢° فرنيتية وذلك لمدة قدرها نصف ساعة في كلا الحالتين للعلب حجم بمرّة ٢ مع التبريد الفجائي في الماء البارد.

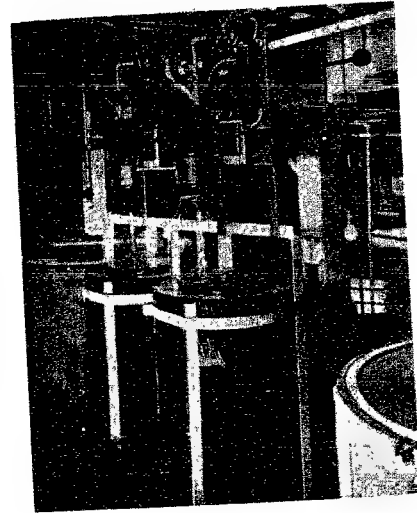
٥ - عصير المليون: ويتميز بأحماضه الامينية (الاسباراجين). ويستخدم للاستهلاك المباشر أو بعد مرجه بعصير ما أو بمادّة غذائية أخرى، وتلخص طريقة تحضيره في غسيل السوق وسلقها في البخار الحى لمدة أربع دقائق، ثمّ عصرها وإضافة ملح طعام إلى العصير، بعد تصفيته بواقع ٠,٧٥٪، وتعبئته داخل علب من الصفيح المعتاد، ثمّ تسخينها ابتدائياً لمدة دقيقتين (للملح حجم نصف رطل)، وقفلها بسرعة ثمّ تعقيمها في درجة ٢٤٠° فرنيتية لمدة عشرين دقيقة. كذلك تبعاً بمقادير من هذا العصير بعد إضافة حامض سترك بواقع ٠,٤٪، وتليجها كما تقدم ثمّ تعبئتها داخل علب من الصفيح، وتسخينها ابتدائياً وتعقيمها في درجة قدرها ٢١٢° فرنيتية، لمدة ٣٠ دقيقة للملح حجم نصف رطل مع التبريد في كلا الحالتين.

### شراب الفاكهة (الشرابات)

وهو العصير الطبيعي للفاكهة المستخرج منها بالعصر والمضاف اليه مواد مختلفة أهمها السكر، ويخفف عادة بالماء عند الاستهلاك بمقدار يتوقف على تركيز المادة السكرية فيه، وتنقسم طرق صناعته من العصير الطبيعي للفاكهة إلى ثلاث أقسام رئيسية وهي الطرق الباردة، والساخنة، ونصف الساخنة، وتتوقف هذه الطرق على تحضير العصير من الفاكهة. ويسكن في تجهيزه بالتصفية خلال اللباد أو الفلانا أو قماش الجين لازالة الجزيئات الكبيرة العالقة وعدم ترويقه لفصل الجزيئات الدقيقة حتى يحتفظ الشراب بمكونات طعم ونكهة الثمار. وتختلف هذه الطرق عن بعضها في تحضير العصير وفي إذابة السكر ولذلك نشرح كل منها على حدة فيما يلي:

١ - الطريقة الباردة: وتتلخص في إذابة السكر في العصير بالتقليب الشديد في درجة الحرارة العادية أى بدون تسخين، ويتميز الشراب المحضر على البارد باحتفاظه باللون والطعم

الطبيعيين للمصير المحضر منه ، فضلاً عن احتفاظه بفيتاميناته ، ولذلك يعتبر كأفضل الأنواع المختلفة للشراب على خلاف النوعين الآخرين اللذين لا يحتفظان إلا بقدر ضئيل منها ، ويحتوى



الآلة على البارد

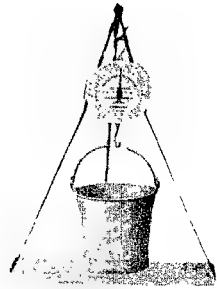
الشراب المحضر على البارد على نحو ٦٦ ٪ من حجمه على العصير الطبيعي للفاكهة ، وعلى نحو ٥٠ - ٥٥ ٪ من وزنه على السكر .



حوض للآلة على البارد

ويتوقف المقدار المضاف من السكر للعصير على درجة التركيز الطبيعية للمواد السكرية في العصير المستخدم ، ولذلك يصعب تحديد المقدار الحقيقي من السكر اللازم لإضافته للعصير . ويجب تقدير تركيز السكر في العصير قبل تحضير الشراب ثم إضافة المقدار المناسب من السكر الكافي لرفع تركيزه في العصير إلى مقدار يتراوح بين ٥٠ - ٦٥ ٪ ، غير أنه يفضل عدم رفع التركيز عن ٦٠ ٪ حتى يتسنى استخدام مقدار كافٍ من الشراب عند إعدادهِ للاستهلاك (أى عند تخفيفه بالماء) بحيث يحتفظ المحلول المخفف براحة وطعم الثمار المحضر منها .

ويستخدم سكر القصب عادة في تحضير الشراب نظراً لشدة حللته عن سكر الجلوكوز (عسل البطاطا) ، الذى تقل حللته عن الأول بمقدار يقرب من ٣٤ ٪ عند تساوى تركيزهما . ويتراوح المقدار المستخدم للتر الواحد من عصير الفاكهة بين ١١٠٠ - ١٣٠٠ جرام (أى ما يوازي رطلين ونصف إلى أقة واحدة) ، وتتلخص طريقة الاذابة في طحن السكر جيداً (في حالة استعمال الأصناف غير السنتريش) ، ثم إضافته بالتدرج إلى العصير ، مع إذابة ما يضاف منه أولاً باول ، حتى لا يسبب للقاع ويتجمع فيه على حالة كتلة صلبة شديدة القساوة يصعب إذابتها ، وتستخدم في المعامل التجارية الكبيرة أحواض كبيرة مبطنة جدرانها من الداخل بمادة ورنيشية عازلة (Glass-Enamel) ، وتزود هذه الأحواض



ميزان لتقدير وزن السكر تبعاً لحجم العصير

في أحد جوانبها بمجهاز للتقليب الآلى ، ويراعى في هذه الحالة أيضاً تنظيم طريقة إضافة السكر إلى العصير حتى لا يسبب للقاع وحتى يتيسر إذابته بسهولة تامة . وشرح الشراب الناتج خلال قاش الجبن أو ما يماثله ، ثم يقدر حجمه ويضاف إليه مقدار من حامض الستريك (الليمونيك) ، بواقع ثلاث جرامات للتر الواحد ، ثم يضاف إليه مقدار من ملح بنزوات الصوديوم النقي بواقع ١,٣ جرام للتر الواحد أيضاً ، ويجب إذابة كل من الحامض والمادة الحافظة في قليل من الماء ثم إضافة محلولها إلى الشراب مع التقليب المستمر حتى يتم امتزاج الشراب بمحلولها تماماً .

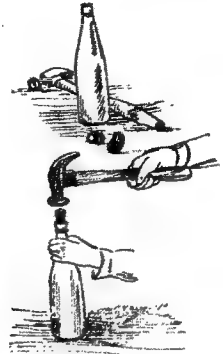
ونظراً لما تتطلبه طبقات معينة من المستهلكين من ارتفاع تركيز الطعم واللون بالشراب ، فإنه يمكن إضافة مقدار قليل من زيت قشور ثمار الموالح للشراب المحضر منها ومقدار مناسب من محلول مركز من مادة ملونة ماثلة للون الثمار المستخدمة في تحضير الشراب ، وبفضل استعمال الصبغات النباتية أو الناتجة عن تقطير قطران القمح (راجع الباب الثالث) ، وتستخدم في تعبئة الشراب بعد تحضيره زجاجات نظيفة بعد تعقيمها بمادة مطهرة مناسبة ، ثم تغفل فوهاتها بسدادات من الفلين وتغطى بعد ذلك بقطع من الورق المعدني الملون ثم تلتصق البطاقات على الأواني الزجاجية وبذلك تعد للتسويق ويراعى تخزين هذا النوع من الشراب في مخازن موهة لا تزيد درجة حرارتها عن ١٥° مئوية



طريقة بدوية لتعبئة الصرايح



(أي ما يوازي ٦٠ فرنسية) حتى يفسد الاحتفاظ بخواصها الطبيعية، ولا تختلف الآلات المعدة لتعبئة الشراب عما سبق ذكره بالنسبة للعصر، على أن يراعى في الآلات الأوتوماتيكية، التكوين الآلي للصمامات الحاملة للشراب وتتاسها مع لزوجته.



طريقة يدوية لفعل فوهات الزجاجات بسدادات القابن



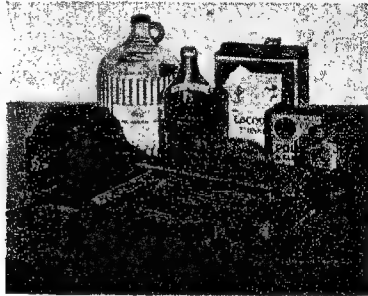
جهاز يدوي لفعل فوهات الزجاجات بسدادات الفلين



جهاز لضغط قطع الورق المعدني حول أعناق الزجاجات

ويضاف إليه بعد ذلك المقدار المناسب من حامض الستريك وبنزوات الصوديوم بالقدر المذكور في الطريقة السابقة، ثم يترك الشراب ليبرد ويعبأ في زجاجات وتقفل مباشرة بالسدادات وتلتصق البطاقات وبذلك يتم إعدادها للتسويق.

ويضاف للتر الواحد من العصير المستخدم في تحضير شراب هذه الطريقة مقدار من السكر



جهاز يدوي لصق البطاقات

يتراوح بين ١١٠٠ - ١٣٠٠ جرام (رطلين ونصف إلى أقة واحدة) لرفع تركيز السكر في الشراب النهائي إلى درجة تتراوح بين ٦٠ - ٧٠ ٪. وفي الواقع فإن المقدار الحقيقي يتوقف على رغبة الصانع وطريقته في تحضير الشراب حيث يقوم بعضهم (وخصوصاً عند ارتفاع ثمن الفاكهة) بإضافة مقدار من الماء إلى العصير الطبيعي لتخفيفه، ويمكن الاستعانة بالجدول المبين بصفحة ١٢٩ للالام بالأوزان المختلفة من السكر التي يجب إضافتها إلى أحجام معينة من العصير الطبيعي أو المخفف بالماء ولمعرفة الحجم النهائي للشراب.

وتستخدم هذه الطريقة عادة عند عدم توفر آلات صالحة لمرس الثمار الصلبة كالفتح والخوخ والمانجة والآناس، فيكتفي بتقطيع الثمار باليد إلى أجزاء صغيرة وإضافة مقدار مناسب من الماء إليها وتسخينها حتى الغليان ثم عصرها بعد ذلك، وتتم هذه الطريقة أيضاً عند الرغبة في استخلاص اللون الطبيعي للثمار الملونة كاللبن الأحمر والشليك، وتنحصر أرم عيوبها في فقد الشراب لكثير من الخواص الطبيعية المميزة للثمار المحضرة منها.

٣ - الطريقة نصف الساخنة: وتتلخص في إذابة السكر اللازم لرفع العصير الطبيعي إلى

ويبلغ حجم الشراب المحضر على البارد رقماً يساوي حجم العصير المستخدم + نصف وزن السكر المضاف مقدراً بوحدة الحجم عوضاً عن وحدات الوزن، بمعنى أن حجم الشراب الناتج من إذابة ١١٠٠ جرام من السكر في لتر واحد من العصير يساوي (٥٥٠ + ١٠٠٠) أي ١٥٥٠ سنتيمتراً مكعباً، وهو تقدير تقريبي يقرب من الحجم الحقيقي، ولذلك يمكن الاعتماد عليه إلى حد كبير عند تحضير المقادير الصغيرة من الشراب، على خلاف المقادير الكبيرة التي يجب تقدير الحجم النهائي للشراب الناتج من إضافة السكر إلى لتر واحد من العصير بالذقة الشديدة، حيث يتوقف الحجم النهائي للشراب على تركيز المواد السكرية في العصير وعلى وزن السكر المضاف إليه.

٢ - الطريقة الساخنة: وتتلخص في إضافة السكر إلى عصير الفاكهة المحضر تبعاً للطرق التي مر ذكرها مع إذابته فيه بالتسخين الشديد إلى درجة الغليان، ثم يترك الشراب يغلي لمدة قصيرة من الوقت حتى يتم ذوبان السكر وأفصال المواد الغروية (البروتينات) المسكونة لطبقة (الريم). وتزال هذه المواد حال تكونها ثم يصفى الشراب خلافاً للجبن أو ما عائله

درجة معينة في مقدار مناسب من الماء بواقع ربع لتر للكيلو جرام الواحد من السكر، ويغلي الماء أولاً ثم يضاف السكر بالتدريج حتى يتم ذوبانه ويترك المحلول السكري الساخن ليبرد قليلاً ثم يضاف إليه الحجم المناسب من العصير الطبيعي (المحضر طبقاً للبيانات التي سبق شرحها) بواقع ٦٠٠ سنتيمتر مكعباً للكيلو جرام الواحد من السكر المذاب.

ويبلغ حجم الشراب الناتج (على أساس الكيلو جرام الواحد من السكر) نحواً من (٢٥٠ سنتيمتر مكعباً من الماء + ٥٠٠ سنتيمتر مكعباً كحجم للسكر + ٦٠٠ سنتيمتر مكعباً من العصير) ٣٥٠ سنتيمتر مكعباً أي ١,٣٥ لتر، ثم يضاف لتر الواحد منه حامض الستريك وملح بنزوات الصوديوم بالمقادير المذكورة من قبل ثم يصفى ويبعد في الأواني الزجاجية كالمعتاد.

الحامض اللازمة لانتاج زجاجة واحدة من شراب الفاكهة سعة ٢ لتر: بين الجدول الآتي هذه الحامض بالتفصيل ويمكن الاستعانة به في تقدير الكميات المتنوعة وهو:

نوع الشراب	مقدار الثمار	وزن السكر	وزن الحامض	وزن المادة الحافظة
برتقال	سبع ثمرات	رطل وربع (٥٦٢ جرام)	٢٤	١٤
يوسفي	أحدى عشر ثمرة	» (٥٦٢)	٢٤	١٤
شليك	رطل وأوقية	» وذلك (٦٠٠)	٢٤	١٤
مانجة	أربع ثمرات	» وربع (٥٦٢)	٢٤	١٤
عنب	رطل وأوقية	» وأوقية (٤٨٧)	٢٤	١٤
خوخ	رطل ونصف	» وأوقيتين (٥٢٤)	٢٤	١٤
رمان	رطل وأوقيتين	» وربع (٥٦٢)	٢٤	١٤

استعمال الشراب في تحضير المربطات اللبينة: وهي صناعة حديثة بدأت في عام ١٩٣٥ باختراعاً ورجع الفضل فيها إلى هيئة (Milk Marketing Board) البريطانية والأستاذ تشارلي (V.L.S.Charley) رئيس المعهد الأهل للفاكهة والسيدر بلونج آشتون، والغرض منها هو زيادة استهلاك اللبن الطازج وتبويض ما ينقصه من العناصر الغذائية بمكونات العصير الطبيعي للفاكهة، وتلخص في مزج الشراب باللبن بواقع ١ : ٥ بالحجم، وترتبط بها أربعة اعتبارات رئيسية هي:

١ - التخثير: ويقصد به التجمع الكيميائي لكيزين اللبن. وتتوقف هذه الظاهرة على قيمة الأس الايدروجيني للبن. ويبدأ تخثر اللبن الطازج عندما تبلغ هذه القيمة رقماً قدره ٥,٥ ويتم في قيمة قدرها ٤,٧، وتبلغ القيمة المناسبة لمنع تخثر مزيج اللبن والشراب رقماً يقرب من ٥,٠.

٢ - الحوضة: وترتبط بهذه الصناعة من وجهتين، تنحصر الأولى في تأثيرها المباشر على الطعم النهائي للبريغ والثانية في علاقتها بالتخثير، ويجب الاكتفاء بحوضة العصير وعدم إضافة أية مادة حمضية له في هذه الصناعة منعاً لتخثر اللبن.

٣ - تركيز المواد السكرية: ويتراوح في الشراب المعد للبرج باللبن بواقع ١ : ٥ بين ٤٥ - ٥٥ ٪.

٤ - مكونات الطعم: وتتوقف غزارتها بالشراب على مدى كثافة النوع المستعمل بمعنى أن الأصناف التي يبلغ تركيزها من السكر نحواً من ٤٥ ٪. تكسب المزيج النهائي طعماً ونكهة واخرين عن الأصناف التي تحتوي على ٥٥ - ٦٠ ٪. من السكريات، وبطبيعة الأمر يتسنى في الشراب الصناعي رفع مكونات النكهة والطعم عند ارتفاع تركيز السكريات.

### الشراب الصناعي للفاكهة:

ويتركب من محلول حلو الطعم يتراوح تركيزه بين ٦٥ - ٧٠ ٪ ونكهة صناعية ماثلة لطعم ثمار الفاكهة (أسنس) ويختلف هذا الشراب عن الأنواع الطبيعية في انخفاض قيمته الغذائية، وخلوه من الطعم الطبيعي للفاكهة والأحماض العضوية الطبيعية، وهو رخيص الثمن تستهلكه غالباً الطبقات الفقيرة، ويتميز بشدة غزارة الطعم واللون والرائحة. ولكنه غير صالح نباتاً للاستهلاك من الوجهة الغذائية وتنص لوائح بعض البلدان الأجنبية على بيان تركيبة على البطاقات المصنفة بالأواني المستخدمة في تعبئته، وتستعمل في صناعة السكريات الصناعية وخصوصاً مادة السكرين، كما يستعمل سكر الجلوكوز (عسل البطاطا) والعسل الأسود المرشح بعد مزج محلولها بالسكرين لرفع درجة لزوجة الشراب ومثاها النشاء والجيلاتين والكشيرة وقد تستخدم مواد أخرى للذوق ورفع درجة لزوجة الشراب ومثاها النشاء والجيلاتين والكشيرة مع استخدام إحدى المواد السكرية الصناعية أيضاً لأكساب الشراب الطعم الحلو. وقد يستعمل سكر القصب بمقدار قليل ثم تضاف إليه مواد للذوق وإحدى السكريات الصناعية.

وتعرف المواد المكسبة للطعم في الشراب الصناعي (بالأرواح - Essence)، وتحتضر من بعض المواد الكيميائية العضوية أو من بقايا الفاكهة كالقشور والمواد المتخلقة، وتحتضر تجارياً من المواد الأولى فقط ولا سيما أن خاصية التطاير والانتشار تتوفر في تركيبها مما يساعد على

إكساب الشراب المحضر منها النكهة المميزة له ، وتتميز مادة الجليسرين المستعملة في تحضيرها بخاصية الانتشار ، وتثبت عادة رائحة وطعم المركبات الكيميائية العضوية بمواد أخرى كالفانيلين والجليتروين . كما قد يضاف إليها الكحول لنشر النكهة ، ويتم هذه الإضافات إلى الأرواح قبل تحضير الشراب مباشرة بواقع ٥ سنتيمترًا مكعبًا للتر الواحد منها ثم يستخدم المستحلب المتكون في صناعة الشراب ، ويتوقف المقدار المستعمل من الأرواح السائلة في هذه الصناعة على الاعتبارات الآتية :

١ — نوع الأرواح السائلة بمعنى ما إذا كانت طبيعية أو كيميائية ويتميز النوع الأخير بشدة تأثيره عن الأول .

٢ — نوع الأرواح السائلة الكيميائية أى طبيعة تركيبها الذى يختلف باختلاف المحال الموددة أو المتجذها .

وتتلخص طريقة تحضير الشراب الصناعى في تحضير محلول سكرى ( أو محلول مائلى له في الخلاوة والزوجة ) يتراوح تركيزه بين ٦٥ - ٧٠ ٪ ، ثم يضاف للتر الواحد من المحلول الحلو أربع جرامات من حامض الستريك و ١,٣ جراماً من ملح بنزوات الصوديوم مع إذابة الحامض والمادة الحافظة في قدر يسير من الماء ، ثم تضاف السكبة المناسبة من الأرواح الصناعية ويبلون الشراب بعد ذلك بلون يشبه لون الثمار الطبيعية ذات النكهة المائلة ( راجع الباب الثالث ) ، ثم يعبأ الشراب في زجاجات وتقفل بسدادات من الفلين .

## المياه الغازية (الغازوزة)

وتعرف كشراب مخفف بمياه الصودا ، وتختلف عن المياه المعدنية ومياه المآدب . فالأصل في المياه المعدنية الآبار والينابيع وهى مياه غنية بالأملاح المعدنية غير العضوية وقد تحتوى في تركيبها على غاز ثانى أكسيد الكربون ، في حين تحتوى مياه المآدب على ملح الطعام وأملاح أخرى أهمها الكربونات ومصدرها بعض الينابيع الطبيعية أيضاً ، وتستخدم المياه المعدنية ومياه المآدب في بعض العلاجات الطبية ، وتتكون المياه الغازية من ثلاثة عناصر رئيسية هى الشراب والماء ، وغاز ثانى أكسيد الكربون . ويحضّر الشراب المستعمل في صناعتها من العصير الطبيعى لثمار الفاكهة أو من الأرواح الصناعية ، ويشكون فضلاً عن ذلك من المواد الآتية :

١ — المواد السكرية : ويستعمل عادة سكر القصب . كما قد يستخدم سكر الجلوكوز أو إحدى السكريات الصناعية ، ويتوقف تركيزها ( مقدرة على أساس المادة الأولى ) على نوع المياه الغازية بمعنى ما إذا كانت طبيعية أو صناعية ، وكذلك على كل من مقدار الحوضنة بالشراب

والحجم المستعمل في تعبئة الزجاجات الواحدة ومدى تخفيفه بمياه الصودا ، ويبلغ تركيز المادة السكرية في الغازوزة المحضرة من شراب طبيعى نحواً من ١٦ ٪ وفي غازوزة ثمار الموالح أو المحضرة من شراب صناعى نحواً من ١١ - ١٢ ٪ ، والغرض من ارتفاع درجة التركيز في النوع الأول هو إظهار الطعم الطبيعى لثمار الفاكهة .

٢ — المواد الحضية : وتستخدم لإكساب الغازوزة طعماً حضيضاً يقبله المذاق . وأكثر أنواعها استعمالاً حامضاً الستريك ( الليمونيك ) والطرطريك . ويتراوح تركيز الحوضنة في الغازوزة النهائية بين ٠,١ - ٠,٣ ٪ ويتوقف المقدار الحقيقى المضاف من كل منها إلى الشراب على طريقة الصانع ذاته ، وترطب بعض الأحماض العضوية ( كالطرطريك ) الجسم أثناء اشتداد الحرارة زمن الصيف ، وتجنب الأحماض المعدنية وخصوصاً غير الثقبية لتأثيرها الضار .

٣ — المواد الحافظة الكيميائية : نظراً لتأثير البسترة على طعم الغازوزة المحضرة من شراب طبيعى أو صناعى فانه يفضل عادة إضافة مقدار مناسب من أية مادة حافظة كيميائية لحفظها من الفساد ، وأكثر أنواعها استعمالاً في هذا الغرض هو ملح بنزوات الصوديوم . ويبلغ تركيزه في الغازوزة النهائية نحواً من ٠,١٣ ٪ .

تحضير الشراب الأساسى المستخدم في صناعة الغازوزة : يتوقف مقدار كل من السكر والحامض والمادة الحافظة في الشراب الأساسى للغازوزة على حجم الشراب المعبأ في الزجاجات الواحدة ، وحجم الزجاجات المعدة لتعبئة . ومقدار مياه الصودا المستخدمة . فيتراوح حجم الشراب في الزجاجات سعة ٣٦٠ سنتيمترًا مكعباً ( ١٠ أوقيات سائلة ) بين ١٠٠ - ١٤٠ سنتيمترًا مكعباً . ولتقدير هذه المواد في شراب أساسى حتى يبلغ تركيزها في المياه الغازية الناتجة ١٢ ٪ من السكر و ٠,٢ ٪ للحموضة و ٠,١٣ ٪ من مادة بنزوات الصوديوم تستخدم المعادلة الآتية :

درجة التركيز المثوية في المياه الغازية من إحدى العناصر الثلاثة السابقة  $\times$  حجم المياه المعبأة نهائياً  
حجم الشراب المستخدم لتعبئته

= النسبة المثوية للبادءة في الشراب الأساسى .

فإذا كان حجم الزجاجات المستعملة في التعبئة ٣٦٠ سنتيمترًا مكعباً . ومقدار المياه الغازية المعبأة بها ٣٤٠ سنتيمترًا مكعباً ، وحجم الشراب الأساسى ١٤٠ سنتيمترًا مكعباً ، فانه على أساس المعادلة السابقة يجب استعمال شراب أساسى تبلغ درجة تركيزه المثوية من السكر ٢٩,١ ومن الأحماض ٤,٨٥ ومن المادة الحافظة ٠,٣١٥٧ . ويجب تقدير السكر بالعصير الطبيعى للفاكهة قبل تحضير الشراب الأساسى والاقتصار في

هذه الحالة على إضافة المقدار الكافي منه لرفع تركيزه في الشراب إلى الحد المطلوب بتقدير المقدار الحقيقي له في العصور ثم تقدير حجم الأخير وإضافة المقدار اللازم من السكر تبعاً للجدول المبين بصفحة ١٢٩، وتقدر الحوصلة في الشراب الناتج بعد إذابة السكر بطريقة التعادل الكيائية وتقدير وزن الحامض به على أساس حامض سترك ( يضرب حجم محلول الصودا الكاوية بحجم الذي تتطلبه عملية التعادل في الرقم ٥٠٠٠٠٠٠٠ )، ثم يضاف المقدار اللازم منه لرفع درجة التركيز النهائية للحامض في الشراب إلى الحد المطلوب. كما قد يضاف حامض الطرطريك أيضاً وفي هذه الحالة يضاف نصف المقدار المحض على حالة حامض سترك والنصف الآخر على حالة حامض طرطريك .

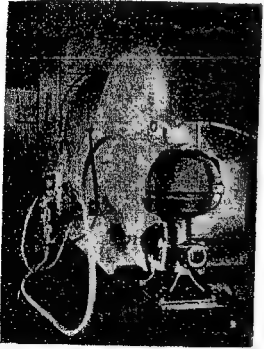
### مياه الصودا :

تتكون مياه الصودا من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون الذائب فيها بمقدار يتوقف على قيمة الضغط المستخدم لحفظه على حالة ذائبة بالماء، ويجب الاقتصاد على استخدام الماء الصالح للشرب، بمعنى أن يكون رائقاً خالياً من الأملاح المعدنية وخصوصاً أملاح الكالسيوم، كذلك يجب أن يكون غاز ثاني أكسيد الكربون المستخدم في تحضير مياه الصودا نقياً من الوجهة الكيائية خالياً من جميع الغازات الأخرى التي قد تكسب المياه الغازية طعماً غير مقبول، ويعرف هذا الغاز أيضاً بنغاز حامض الكربونيك، وهو غاز عديم اللون ذو مذاق حضي خفيف . ويعبأ تجارياً داخل اسطوانات ممتلئة مصنوعة من الحديد الزهر، ويوجد بداخلها على حالة سائل تحت ضغط قدره ١١٠٠ رطل، ويسترجع حالته الغازية عند رفع الضغط عنه وملامسته للهواء الجوي، وتحصل المعامل الصغيرة على حاجتها منه معبأة على هذه الصورة من الميئات المحضرة للغاز أو المشتغلة بالتخميرات الكحولية، وتقوم المعامل الكبيرة المستهلكة لمقادير كبيرة منه بتحضيره بتفاعل حامض الكلووردريك مع مادة كربونات الكالسيوم .

وقد أخذت صناعة الثلج الجاف تنتشر خلال السنين الأخيرة ويحضر بتبريد الغاز السائل وتحويله إلى رذاذ وتعرض الأخير لسطح ذي درجة حرارة شديدة الانخفاض حيث يتجمد فيجمع ويضغط على حالة قوالب تشبه الثلج الصناعي المعتاد، ويتميز هذا الثلج بتحويله إلى الحالة الغازية ثانية عند تعرضه للهواء الجوي ويقوم في نفس الوقت بامتصاص جزء من حرارة المكان المحيط به أي تبريد ما يحيط به، ويستعمل في أغراض التبريد العادية وخصوصاً في الحالات التي يخشى فيها من البلب بفعل انصهار الثلج الصناعي، كما يصلح أيضاً للاستعمال في تحضير مياه الصودا بواقع ٢ ١/٢ رطل لكل ٢٢٥ لتر من الماء ( أو العصور ) مبردة إلى ٣٥° فرنسية .

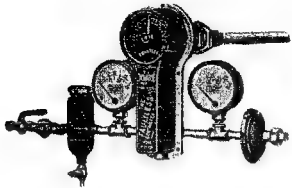
وتتقسم طريقة إذابة الغاز في الماء إلى قسمين رئيسيين هما :

١ - إذابة الغاز في الماء تحت ضغط منخفض : وتتلخص هذه الطريقة في مزج الشراب



إذابة الغاز في الماء تحت ضغط منخفض

الماء تحت ضغط مرتفع يتراوح بين ٤٠ -



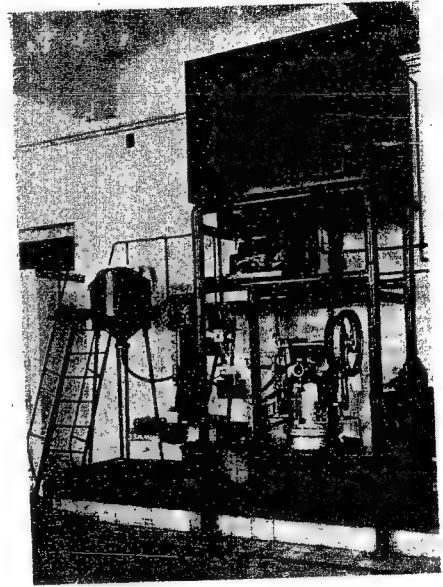
ماتومات لبيان الضغط الغازي

٢ - إذابة الغاز في الماء تحت ضغط

مرتفع : وتتلخص هذه الطريقة في إذابة الغاز في ١٠٠ رطل على البوصة المربعة، وتستخدم في ذلك آلات خاصة تعرف بآلات تحضير مياه الصودا، وتتكون من اسطوانات من الحديد السميك المبطنة من الداخل بالقصدير وتتراوح سعتها بين ٢٠ - ٢٠٠ لتر من مياه الصودا في الساعة الواحدة، وتحتوي هذه الآلات على طلبات ماصة للواء بعد تبريده إلى درجة

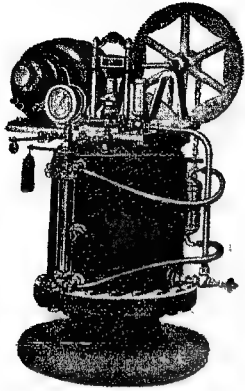
٣٢° فرنسية ودفعه إلى داخل الأسطوانات على حالة رذاذ، ولتحضير مياه الصودا تملأ الأسطوانات أولاً بالماء تماماً لطرد الهواء، ثم يحرك الصمام المتصل بأسطوانات الغاز بحيث يمر منها الغاز تحت ضغط يتراوح بين ٤٠ - ١٠٠ رطل على البوصة المربعة، ويحل عند مروره إلى اسطوانات الآلات المعدة لتحضير ماء الصودا محل الماء فيها طارداً له للخارج، وتحرك حينئذ الطلبات لضغط الماء المراد إلى داخل الأسطوانات على حالة رذاذ دقيق فيذوب الغاز في الماء مكوناً ماء الصودا، وتتوقف كميته على مقدار ضغط الغاز حال مروره من

اسطواناته، ولذلك تزود عادة بصمامات وبماتورات لتنظيم مقدار ضغطه حال تركه لها.

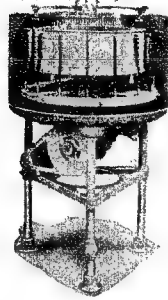


أجهزة لضخ المياه الغازية تحت ضغط مرتفع مقامة بكلية الزراعة

تأثير الحرارة على المقدار المتدب من الغاز في الماء : يرتبط المقدار القابل للذوبان من الغاز في الماء عند تحضير مياه الصودا بدرجة الماء المستخدم ارتباطاً وثيقاً ، فيزداد مقدار ذوبانه بانخفاض درجة حرارته والعكس بالعكس ، ويفضل دائماً عند تحضير مياه الصودا تبريد الماء إلى ٣٢° فهرنهايت قبل إذابة الغاز فيه حتى لا تتفجر الإرجاجات عند تعيقها بمياه الصودا التي تحتوي على مقدار من الغاز المتحد بجزئيات الماء كحامض كربونيك ومقدار آخر غير ذاتي قابل للتمدد والضغط الشديد على جدرانها .

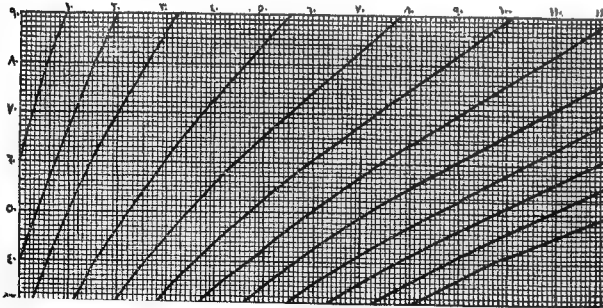


جهاز لإذابة الغاز تحت ضغط مرتفع



جهاز لفصل زجاجات المياه الغازية

الضغط بالأرطال على البوصة المربعة الواحدة



رسم يأتى يدل على عدد الأحجام من غاز ك١١ القابلة للذوبان في الحجم الواحد من الماء وتدل الخطوط المنحنية من اليسار لليمين على عدد أحجام الغاز كالآتى :

١١ ١٠ ٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

ويبين الجدول الآتى أحجام الغاز ، مقدرة بالاستيعقات المكعبة . القابلة للذوبان في كل ١٠٠ سم<sup>٣</sup> من الماء المبرد إلى درجات مختلفة من الحرارة وهو :

## المواد المكونة للزغوة في صناعة الغازوزة :

يقوم أحياناً بعض صانعي الغازوزة بإضافة مقدار معين من بعض المواد المكونة للزغوة لتحسين مظهرها العام أو لتقليل الحجم الحقيقي للغازوزة المعبأة ، وهي على العموم مواد سامة يجب عدم استخدامها بتاتا في هذه الصناعة ، وأشهر أنواعها السابونين ( Saponin ) ويوجد منها صنفان أحدهما يعرف بـ ( Soap-Bark ) ويحضر من قلف شجرة



جهازان لتعبئة المياه الغازية تحت الضغط الجوي العادي

( Quillaja saponaria ) وتحتوي هذه المادة على مركبين للسابونين أحدهما السابونتين ( Sapontoxin ) والآخر حامض الكيليك ( Quilliac acid ) ، وهما مادتان سامتان صالحتان للاتحاد بـ كوليسترين الدم ، ويتميزان عند زيادة تركيزهما بأنثاف الكرات الحمراء للدم ، ويوجد نوع آخر من السابونين يعرف بالسابونين التجاري يحضر من قلف شجرة ( Saponaria officinalis ) ويحتوي على السابونتين فقط .

وتوجد مادة أخرى غير سامة تعرف بالجليسيرين ( Glycerrhizin ) بمجذور العرقسوس ، ويمكن استخدامها في هذا الغرض بدلا عن مواد السابونين السامة .

آلات تعبئة الغازوزة : يوجد نوعان مختلفان من الآلات المعدة لتعبئة الغازوزة أحدهما يدوي صغير الحجم والآخر آلي كبير الحجم ، ويتلخص كل منهما في احتوائه على صنوبرين رئيسيين يعد أحدهما الحليء الزجاجات بحجم معين من الشراب ، والثاني لإضافة ماء الصودا ، ويزود موضع

حجم الفار القابل للذوبان في مائة سنتيمتر مكعب من الماء تحت الضغط الرطلي المين بعد على البوصة المربعة الواحدة											
٩٠	٨٥	٨٠	٧٥	٧٠	٦٥	٦٠	٥٥	٥٠	٤٥	٤٠	٣٥
١٢,٢	١١,٦	١٠,٩	١٠,٣	٩,٧	٩,٢	٨,٦	٨	٧,٥	٧	٦,٤	٥,٩
١١,٥	١٠,٩	١٠,٣	٩,٧	٩,٢	٨,٦	٨	٧,٥	٧	٦,٤	٥,٩	٥,٣
١٠,٣	٩,٧	٩,٢	٨,٦	٨,١	٧,٥	٧,٠	٦,٤	٥,٩	٥,٣	٤,٨	٤,٣
٩,٤	٨,٩	٨,٤	٧,٩	٧,٥	٧,٠	٦,٤	٥,٩	٥,٣	٤,٨	٤,٣	٣,٨
٨,٥	٨,١	٧,٦	٧,٢	٦,٨	٦,٤	٦	٥,٦	٥,٢	٤,٨	٤,٣	٣,٨
٧,٨	٧,٤	٦,٩	٦,٥	٦,١	٥,٨	٥,٥	٥,١	٤,٧	٤,٣	٣,٩	٣,٥
٧,١	٦,٧	٦,٣	٦,٠	٥,٧	٥,٣	٥	٤,٦	٤,٣	٣,٩	٣,٥	٣,١
٦,٥	٦,٢	٥,٩	٥,٥	٥,٢	٤,٩	٤,٦	٤,٣	٤	٣,٧	٣,٤	٣,٠
٦,١	٥,٧	٥,٤	٥,١	٤,٨	٤,٥	٤,٢	٣,٩	٣,٦	٣,٣	٣,٠	٢,٧
٥,٥	٥,٢	٥	٤,٧	٤,٤	٤,١	٣,٨	٣,٥	٣,٢	٢,٩	٢,٦	٢,٣
٥,٢	٤,٩	٤,٦	٤,٣	٤,٠	٣,٧	٣,٤	٣,١	٢,٨	٢,٥	٢,٢	١,٩
٤,٨	٤,٥	٤,٢	٤,٠	٣,٨	٣,٦	٣,٤	٣,٢	٢,٩	٢,٦	٢,٣	٢,٠
٤,٥	٤,٢	٤	٣,٧	٣,٤	٣,١	٢,٨	٢,٥	٢,٢	١,٩	١,٦	١,٣
٤,٣	٤,٠	٣,٨	٣,٥	٣,٢	٢,٩	٢,٦	٢,٣	٢,٠	١,٧	١,٤	١,١
٣,٩	٣,٦	٣,٣	٣,٠	٢,٧	٢,٤	٢,١	١,٨	١,٥	١,٢	٠,٩	٠,٦

وبين الجدول الآتي عدد الزجاجات من أحجام متنوعة التي يمكن تعبئتها بالاسطوانة الواحدة من غاز ثاني أكسيد الكربون سعة ٣٨ رطل ، وذلك تحت ضغوط مختلفة في درجة قدرها ٦٠ فهرنهايت :

عدد الزجاجات التي يمكن تعبئتها تحت الضغوط الآتية مقطرة بالرطل على البوصة المربعة الواحدة					حجم الزجاجات بالأوقيات السائلة
٩٠	٧٥	٦٠	٤٥	٣٠	
٤٥٦٠	٥٢٨٠	٦٢٦٠	٧٩٢٠	١٠٥٦٠	٧
٣١٨٠	٣٧٢٠	٤٤٤٠	٥٥٨٠	٧٤٤٠	١٠
١٩٨٠	٢٢٨٠	٢٧٦٠	٣٤٨٠	٤٦٢٠	١٦
١٥٦٠	١٨٦٠	٢٢٢٠	٢٧٦٠	٣٧٢٠	٢٠
١٢٠٠	١٣٨٠	١٦٨٠	٢١٦٠	٢٨٨٠	٢٦
١٠٨٠	١٢٦٠	١٥٠٠	١٨٦٠	٢٤٦٠	٣٠ (السيغون)
٧٩٢	٩٢٤	١١١٦	١٣٨٠	١٨٦٠	٤٠ ( )

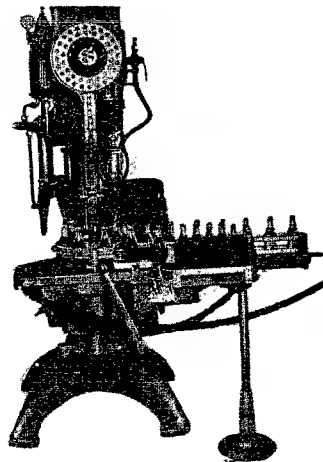
٦ - تعقيم الكبسول (غطاءات الزجاجات) بنقعها داخل محلول مخفف من الفورمالين بقوة ٥ ٪ بواقع جزء من الفورمالين لكل عشرة آلاف جزء من الماء .

التركيب التفصيلي للعياء الغازية :

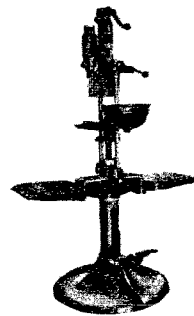
نورد فيما على التركيب التفصيلى لبعض أنواع المياه الغازية مقدرة على أساس الزجاجاة الواحدة سعة سبع أوقيت سائلة (٢٥٢ ستيومتر مكعب تقريباً) وهو :

المصير بالنسب المئوية	المحاصل بالبرامان	مقدار البرامان بالبرامان	الأرواح الصناعية	مقدار ضغط الغاز على البوصة المربعة الواحدة
٧٩	٢٥ ٩٠	٠,٢ ٠,١	بضع نقط من اسس البرتقال	٩٠ ٦٥
٥٨ (٥٨,٠ عصار + ٥٢,٢ ماء)	٣٤ ٧٥	— ٠,١٢	—	٧٥ ٥٠
٩٠	٢٠ ١٠٠	٠,٢ ٠,١٢	—	١٠٠ ٦٠
٦٧	٢٥ ٨٠	٠,٢ ٠,١	—	٨٠ ٥٥
٦٥	٢٩ ٨٠	٠,٤ ٠,١١	—	٨٠ ٧٠
٧٧	٢٥ ٨٠	٠,٢٧ ٠,١	—	٨٠ ٧٠
٦٠ (محلول)	٣٨ ٨٠	٠,٢ ٠,١٢	بضع نقط من أسس الفرامبوان والجراندين والقرني	٨٠ ٥٠
٧٥ ( )	٣٠ ٨٥	٠,٢ ٠,١١	—	٨٥ ٧٥
٧٠ ( )	٣٨ ٩٠	٠,٢ ٠,١١	—	٩٠ ٧٠

الصبور الأخير بجهاز قفل الإجازات بالكبسول بعد ملئها مباشرة بمياه الصودا حتى لا تفقد المياه أى مقدار من الغاز المذاب أذ يتم قفل زجاجات الغازوزة تحت ضغط يعادل الضغط الحقيقى لغاز ثنائى أكسيد الكربون المذاب فى مياه الصودا .



جهاز كبير لتعبئة المياه الغازية تحت ضغط مرتفع



حیدر صاحب را تعجباً تحت ضغط مرتفع

وتراعى عند التعبئة الاعتبارات الآتية :

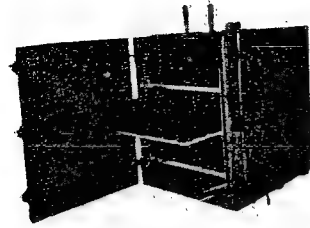
١ - تعقيم جهاز تحضير مياه الصودا بغسله من وقت إلى آخر بمحلول مطهرة كالفورمالين أو محلول هيبوكلوريت الكالسيوم . مع غسيلها ثانية بالماء العادي عدة مرات لازالة آثار المواد المطهرة .

٢ — عدم ملاصقة الشراب الأساسى للغازوزة لسطح مع—دنى حتى لا يتفاعل مع أحماض الشراب .

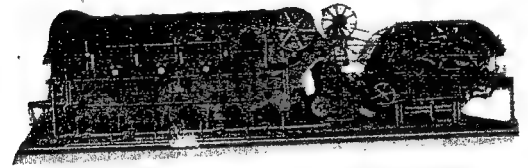
٣ - تصفية الشراب الأساسى وفصل الجزء الأكبر من المواد الغروية العالقة التى ترسب بعد التبرئة بفعل غاز ثانى أكسيد الكربون .

٤ - خللثة الهواء الذائب فى الشراب لمدة لا تقل عن ٢٠ دقيقة تحت تفريغ قدره ٢٥ بوصة

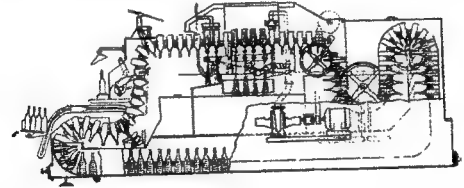
السترة : لاتعرض المياه الغازية لتو  
الفطريات نظراً لوجود غاز ثاني أكسيد  
الكربون ، ولذلك يكفي ( في حالة عدم  
استخدام المواد الحافظة الكيائية ) بسترة  
الزجاجات بعد التعبئة في درجة قدرها  
١٥٠° فرنسية لمدة ٣٠ دقيقة والتبريد  
بعد إتمام البسترة بالتدرج منعاً لانفجار  
الزجاجات .



جهاز صغير لبسترة الزجاجات



جهاز لبسترة الأواني الزجاجية

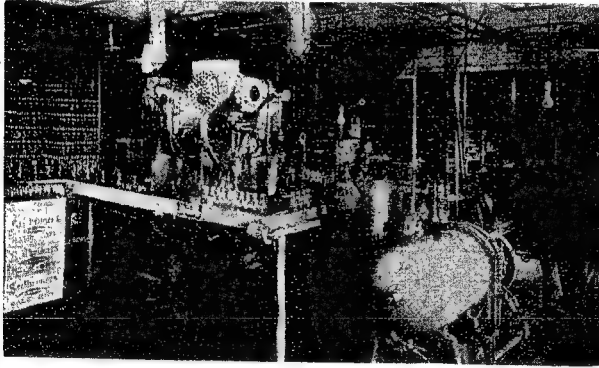


رسم تفصيلي لجهاز بسترة الزجاجات

التخزين : يجب تخزين المياه الغازية المعبأة داخل مخازن لزيادة درجة حرارتها طول العام  
عن ١٥° مئوية ، ويجب صف الزجاجات داخل صناديق مقسمة إلى أقسام صغيرة متكافئة مع  
حجم الزجاجات الواحدة ، ويراعى وضع فوهات الزجاجات إلى أسفل والقاع إلى أعلا حتى  
لا تجف المادة الفلينية المتصقة بالسطح الداخلي للفظافات ، فان جفافها يؤدي إلى مرور الغاز  
للخارج تدريجياً ، وتميز المياه الغازية لعصير الفاكهة بفقد طعمها ونكهتها خلال مدة قصيرة  
من حين التعبئة ولذلك يحسن تحضيرها تباعاً لحالة الطلب ، مع حفظ عصير الفاكهة داخل ثلاجات  
على حالة جيدة حتى يتسنى الاحتفاظ بأكبر مقدار ممكن من خواصه الطبيعية .

### الغازورة الصناعية :

يتركب هذا النوع من المياه الغازية من سكر القصب ( أو أية مادة حلوة أخرى ) وحامض  
عضوى وأرواح صناعية ومادة ملونة ، وصناعتها قديمة العهد تطلق في معظم البلدان على الغازورة .  
المحضرة من ثمار الفاكهة نظراً لانخفاض تكاليفها وبساطة صناعتها ، وتقبل الطبقات  
الفقيرة على استهلاكها لخص ثمنها كما يقبل الاطفال عليها أيضاً لتوفر الطعم والرائحة فيها .  
وهي صناعة لاتتطلب خبرة عملية أو رأس مال كبير ، ويعتمد المشتغلون بتحضيرها على  
الشركات المنتجة للشراب الصناعي الأساسي المستخدم في صناعتها ، الذي يحتوي عادة على جميع  
العناصر الرئيسية للغازورة ويقتصر عادة عمل المشتغلين بهذه الصناعة على تعبئة حجم معين من  
الشراب وتخفيفه بقدر معين من ماء الصودا .



منظر داخلي في معمل لتعبئة المياه الغازية

وتتصدر أهم الاعتراضات القائمة ضد هذه الغازورة في مزاجتها الشديدة للنتجات الزراعية ،  
وخلوها من العناصر الغذائية المتوفرة في عصير الفاكهة ، فضلاً عن تعدد وسائل تحضيرها بما قد  
يساعد على استعجال مركبات عديمة الفائدة الحيوية أو ضارة كالأحماض المعدنية وبعض  
السكريات الصناعية والأرواح ، وتبين الجداول الآتية التحليل الكيائي لعصير بعض أنواع  
الفاكهة والشراب الأساسي المستخدم في هذه الصناعة والمياه الغازية الصناعية ( تحليل غارف .  
وكروز عام ١٩٣٣ ) وهي :



## التحليل الكيماوي لمصير بعض أنواع الفاكهة

نوع الفاكهة	درجة البكرس	النسبة المئوية للرمد في ١٠٠ جرام			نوع الفاكهة
		الرمد الكلي	الرمد الناعم	الرمد الخشن	
عصير فلاح	١٥,٩٥	٠,٢٩٩٩	٠,٢٢٥٦	٠,٠٧٣٣	عصير فلاح
• جريب فروت	١٢,٨٥	٠,٣٢٠٤	٠,٢٤٠٤	٠,٠٨٠٠	• جريب فروت
• بون أمانيا	١٢,١	٠,٣٨٦٠	٠,٢٣٣١	٠,١٥٢٩	• بون أمانيا
• برتقال ناقل (مناخير)	١٧,١	٠,٤٤٨٦	٠,٣٩٩٤	٠,٠٤٩٢	• برتقال ناقل (مناخير)
• برتقال فالينسيا	١٤,٥٥	٠,٥١٤٩	٠,٤٣٤٤	٠,٠٨٠٥	• برتقال فالينسيا
• أماناس (عصير الملب)	١٧,٧	٠,٥٥٨٥	٠,٣٥٩٣	٠,١٩٩٢	• أماناس (عصير الملب)
• عنب كوندورد (في زجاجات)	١٧,٨٥	٠,٥١٨٨	٠,٤٤٩٩	٠,٠٦٨٩	• عنب كوندورد (في زجاجات)
• كرز أسود	١٩,٥	٠,٥٥٥٤	٠,٣٠٦٠	٠,٢٤٩٤	• كرز أسود
• لوبانيزي (مناخير)	١٤,٣	٠,٣٨٨٤	٠,٢٧٤٧	٠,١١٣٧	• لوبانيزي (مناخير)
• داليزي	١٤,١٥	٠,٤٨٨٤	٠,٣٤٢١	٠,١٤٦٣	• داليزي
• كرز (رويان آت)	١٢,٤٥	٠,٥٨٩٤	٠,٤٣٣٦	٠,١٥٥٨	• كرز (رويان آت)
• برتقال ناقل	٢٠,١	٠,٥١٠١	٠,٤٥٩٤	٠,٠٥٠٧	• برتقال ناقل
	١٩,٥	٠,٣٢٨٠	٠,٢٣٧٠	٠,٠٩١٠	

- ١١٣ -

النسبة المئوية للرمد في ١٠٠ جرام	درجة البكرس	النسبة المئوية للرمد في ١٠٠ جرام			نوع الفاكهة
		الرمد الكلي	الرمد الناعم	الرمد الخشن	
٢٢,٨٥	٢٣,٨٥	٠,٥٥٨٢	٠,٤٦٠٠	٠,٠٩٨٢	برتقال (١)
٢٣,٤	٢٣,٤	٠,٥٧٥٨	٠,٣٥١٦	٠,٢٢٤٢	ليمون بلدي (١)
٢٤,٣٥	٢٤,٣٥	٠,٦٣٥٤	٠,٣٢٤٨	٠,٣١٠٦	• أصاليا (١)
٢٦,١٥	٢٦,١٥	٠,٦٨٣٩	٠,٤١٨٥	٠,٢٦٥٤	• برتقال مركز
٢٦,٣٥	٢٦,٣٥	٠,٥٥٨٨	٠,٣٠٦١	٠,٢٥٢٧	• لوز نباتي
٢٦,٦٥	٢٦,٦٥	٠,٦١٠٨	٠,٣٠٦١	٠,٣٠٤٧	• ليمون أصاليا مركز (١)
٢٦,٩	٢٦,٩	٠,٦٣٩٩	٠,٣٩٩٤	٠,٢٤٠٥	• د د (٢)
٥٧,١	٥٧,١	٠,١١٣٦	٠,٠٣٦١	٠,٠٧٧٥	• بلدي (٢)
٥٦,٥	٥٦,٥	٠,١٣٣٧	٠,٠٦٨١	٠,٠٦٥٦	• أصاليا (٢)
٥٥,٦	٥٥,٦	٠,١٤٥٠	٠,٠٩١٠	٠,٠٥٤٠	• برتقال (٢)

- ١١٤ -



ولا تختلف طريقة تحضير النازورة الصناعية عن الطبيعية إلا في مكوناتها الرئيسية ، ويجرى حساب هذه المواد طبقاً للعادة التي سبق ذكرها في موضوع النازورة الطبيعية ، وتعمل في تحضيرها الأرواح الصناعية والمواد المشار إليها في الشراب الصناعي .

### المراجع

١ — كتب

1. Crown Cork Company Ltd. ; The Bottlers' year Book ; (1940).
2. Cruess, W.V. ; Commercial Fruit & Vegetable Products ; (1938).
3. Doran, R.B. ; Prohibition Punches ; (1930).
4. Hopkins, A.A. ; The Scientific American Cyclopædia of Formulas ; (1932).
5. Malcolm, O.P. ; Successful Canning and Preserving, (1930).
6. Nowak, C.A. ; Non-Intoxicants ; (1922).
7. Rooker, W.A. ; Fruit Pectin ; (1928).
8. Tressler, D.K. and Evers, C.F. ; The Freezing Preservation of Fruits, Fruit Juices, and Vegetables ; (1936).
9. Tressler, D.K., Joslyn, M.A. and Marsh, G.L. ; Fruit and Vegetable Juices ; (1939).
10. Vilsmeier, J. and Widmer-Siebenmann, A. ; Manual of the Fruit Beverage Industry ; (1938).
11. Wade I.M.J. ; Bottling and Preserving ; (1928).
12. Walter, E. ; Manual For The Essence Industry ; (1916).

ب — نشرات

1. Branfoot, M.H. ; A Critical and Historical Study of the Pectic Substances of Plants ; Dept. of Sci. and Ind. Research, Food Invest. ; Spec. Rept. No. 33, (1929).
2. Caldwell, J.S. ; Farm Manufacture of Unfermented Apple Juice ; U.S.D.A. ; Farm. Bull. No. 1264, (1928).
3. Charley, V.L.S. and Harrison, T.H.J. ; Fruit Juices and Related Products ; Imp. Bureau of Hort. and Plant. Crops ; (1939).
4. Clayton, D.H.F., Norris, F.W. and Schryver, S. B, The Pectic Sub. of Plants ; Food Invest. Board ; (1921).
5. Cruess, W.V. and Irish, J.H. ; Unfermented Fruit Juices ; Univ. of Calif. ; Agr. Exp. Sta., Circ. No. 220 ; (1923).

ملحوظة : يقصد بالقوة عدد الستيمترات المسكية من حلول حامض الكلووردريك ١٠٠ اللازمة لمعادلة قوة رماد ١٠٠ جرام من العينة ، وتستخدم للدلالة على مدى نقاء تركيب الشراب الأساسي والمياه الغازية .

ويتضح من مقارنة الجداول السابقة قوة رماد وبيروتين الشراب الأساسي في المياه الغازية عن مثيلها لعصير الفاكهة مما يدل على طبيعة تركيبها وأن بعض أنواعها محضرة من مواد صناعية أو من عصير الفاكهة بعد مزجها بمواد غريبة .

وقد نشر بيلي ( Bailey ) في عام ١٩٣٧ تحليل لبعض أنواع المياه الغازية للبرتقال واستدل على مدى نقاوتها بمقدار ما تحتويه من الرماد والفوسفات ( ف١٠٠ ) وفيتامين C ونورد تحليله في الجدول الآتي :

النسوع	النسبة المئوية للرماد في ١٠٠ ستينتر مكعب	النسبة المئوية للفوسفات (ف١٠٠) في ١٠٠ ستينتر مكعب	فيتامين C بالمليجرامات في النسبة المئوية للبرتقال الطبيعي في المياه الغازية	النسبة المئوية لمصير
برتقال (١)	٠,٠٥١	٠,٠٠٣	—	١٣
د (٢)	٠,٠٤٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٨	١١
د (٣)	٠,٢٤٣	—	٠,٢٢٨	—
د (٤)	١,٠٦	٠,١١٢	٠,٧٧	—
د (٥)	١,٠٣	٠,١٠٣	٠,٧٧	—
د (٦)	٠,٤٠٤	٠,٠٤١	٠,٣٣	١٠٠
د (٧)	٠,٤٧٣	—	٠,٢٨٩	—
د (٨)	٠,٠٤٨	—	٠,٠١٥	١٢
د (٩)	٠,٠٦٤	—	٠,٠١٩	١٦
د (١٠)	٠,٤٠٩	—	٠,٣٩٠	—
د (١١)	٠,٠٧٤	—	٠,٠٤٥	١٨
د (١٢)	—	—	٠,٤٥٠	—
د (١٣)	٠,٤١	—	٠,٠١٠	—
د (١٤)	٠,٤١	—	٠,٠١٠	—
د (١٥)	٠,٤١	—	٠,٤٢	١٠٠

8. Berkness, R.; Thermo-Roto High Speed Processing and Cooling, Ibid, Feb. (1940).
9. Charley, V.L.S. ; The Production of Fruit Syrups ; Ibid, Oct. (1936).
10. Ditto ; The Use of Pure Fruit Syrups in Milk Beverages ; Ibid, Nov. (1936).
11. Ditto ; The Commercial Production of Fruit Syrups ; Ibid, Nov. (1937).
12. Ditto ; Expts. in Fruit Syrup Production ; Ibid, Feb. (1939).
13. Ditto ; Pure Fruit Juices & Syrups, Ibid, July & August, (1939).
14. Celmer, R. and Cruess, W.V. ; Carbonated Fruit Juices in Cans ; Ibid, April (1937).
15. Cruess, W.V. ; Utilization of Fruits in Food Products (In Carbonated and Canned Beverages) ; Ibid, March (1940).
16. Cruess, W.V. ; Early Expts. in Preservation of Orange Juice ; Ibid, Feb. (1936).
17. Cruess, W.V., Aref H. and Irish, J.H. ; Pasteurization Investigations ; Ibid, August (1933).
18. Cruess, W.V. and Celmer, R. ; Utilization of Surplus Apples ; Ibid, Nov. (1938).
19. Cruess, W.V. and Yerman, F. ; Notes on Celery Juice ; Ibid, Sept. (1937).
20. Cruess, W.V. ; Thomas, W.B. and Celmer, R. ; A Note on Canning and Bottling of Veg. Juices ; Ibid ; July (1937).
21. Cruess, W.V. ; Research on the Utilization of Agricultural Products in Calif. ; Ibid, Jan. (1940).
22. Ditto ; The Dietary Value of Fruits and Fruit Products ; Ibid, April (1940).
23. Ditto ; Utilization of Fruits in Food Products ; Ibid ; March, (1940).
24. Heyman, W.A. ; Bottlers Told not to Confuse Pure Fruit Juices and True Fruit Flavors ; Ibid, April, (1934).
25. Heid, J.L. and Scott, W.C. ; The Capacity of Flattened Tube Juice Pasteurizers ; Ibid, January, (1937).
26. Irish, J.H. ; Juice Ratios for Carbonated Fruit Beverages ; Ibid, March, (1933).
27. Joslyn, M.A. and Marsh, G.L. ; Some Factors Involved in the Preservation of Orange Juice By Canning ; Ibid, Oct., (1934).

6. Cruess, W.V. ; Preparation of Fruit Juices in the Home ; Calif. Agr. Ext. Ser., Cir. No. 65, (1933).
  7. Dearing, C. ; Unfermented Grape Juice ; U.S.D.A. Farm. Bull. No. 1075 ; 1931,
  8. Ditto ; Home Utilization of Muscadine Grapes ; U.S.D.A. Farm. Bull. No. 1454, 1936.
  9. Irish, J.H. ; Fruit Juices and Fruit Juice Beverages ; Univ. of Calif. ; Agr. Exp. Sta. ; Cir. No. 313, ; (1928)
  10. Irish, J.H., Joslyn, M.A. and Parcell, J.W. ; Heat Penetration in the Pasteurizing of Syrups and Concentrates in Glass Containers ; Hilgardia, Vol. 3, No. 7, (1928).
  11. Johns-Manville Corp. ; Diatomaceous Silica in Filtration Processes ; (1930).
  12. Joslyn, M.A. and Marsh, G.L. ; Utilization of Fruit in Commercial Production of Fruit Juices ; Univ. of Calif., Agr. Expt. Sta. ; Cir. No. 344, (1937).
  13. Runkel, H. ; Volume Variation of Bottled Foods ; U.S.D.A., Bull. No. 1009, (1921).
- (١٤) حسين عارف وعبد محمود صادق ، ترويق عصير الليمون البلدي ، سلسلة الأبحاث العلمية رقم ٣ ، ( قسم المصناعات الزراعية ، كلية الزراعة ) ، ( ١٩٣٨ ) .
- (١٥) حسين عارف وحسن سعد بوراية ، تحضير المياه الغازية من عصير التفاح ، سلسلة الأبحاث العلمية رقم ٢ ( قسم المصناعات الزراعية ، كلية الزراعة ) ( ١٩٣٨ ) .
- ح — مجلات
1. Aref, H. and Cruess, W.V. ; Investigation of the Thermal Death Point of *Saccharomyces ellipsoideus* ; Jour. of Bact., May, (1934).
  2. Aref, H. and Cruess, W.V. ; Observations on the Composition of Fruit Beverages ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; April, (1933).
  3. Arengo-Jones, R.W. ; Carbonation of Cider with Dry Ice, Ibid, June (1939).
  4. Arnold, C.R. and Levine, M. ; Evaluation of Washing Compounds and Compliance with Bottle Washing Standards ; Ibid, June (1939).
  5. Baier, W.E. and Stevens, J.W. ; Lemon Juice in Packaged Foods ; The Canner ; (1933).
  6. Berkness, R. ; High Speed Processing & Cooling of Juices By the Thermo-Roto Process ; Fruit Prod. Jour. & Am. Vin Ind. ; August (1939).
  7. Berkness, R. I. Deaeration ; Ibid, Jan. (1940).

## الباب العاشر

منتجات قصب السكر : السكر ، الكحول ، ثنائي أكسيد الكربون ،  
الصل الأسود ، السكر الجلاب ، السكر الحوائى ، الحل ، العصير ، المصاحس .

### السكر :

لم يعرف المصريون القدماء قصب السكر ويغلب استعمالهم للعسل الأبيض بدلاً منه منذ عهد رمسيس الثانى ثم استعبد عن الأخير لشدة حلاوته بسكر الخرنوب ، وكانت تصنع عجينة من الخرنوب (عرفت بعسل الخرنوب) على حالة مكعبات تشبه قطع سكر المسكنة المعروفة في الوقت الحاضر ، ودرج المصريون القدماء على استعمالها في طعامهم وعقاقيرهم الطبية ومنتجات الحلوى ، ويبلغ طول عهد استعمال العسل الأبيض وعسل الخرنوب نحواً من عشرين قرناً أي حتى بدء ظهور صناعة سكر القصب .

ولقد أدخل العرب ، خلال القرن السابع بعد الميلاد ، زراعة القصب إلى مصر في عهد الدولة العباسية ثم انتشرت زراعته خلال عهد الطولونيين (القرن التاسع بعد الميلاد) وبلغت أوجها أيام الدولة الفاطمية (٩٦٩-١٠٦٠) وعرف في ذلك العهد السكر الأبيض ، وانتشرت صناعته وتجارته إلى البلدان المجاورة لمصر ، ولم يكن محصول القصب خلال جميع هذه العهود محصولاً رئيسياً للإبلاد حتى عهد المغفور له محمد على باشا الكبير الذى اتسعت زراعته في عهده ، ثم استورد إبراهيم باشا في عام ١٨٤٨ أصناف القصب الرومية الحمراء والمخططة من جزيرة جاميكا ، والأبيض من جزائر الهند الغربية ، وكان ذلك بدء تطور جديد في زراعة القصب وصناعة العسل الأسود والسكر ، نظراً لقلة محصول القصب البلدى الرفيع وقلة مادته السكرية . ثم أنشأ سعيد باشا مصانع حديثة للسكر في عام ١٨٥٧ ، ثم انتشرت زراعة القصب في الوجه القبلى في عهد اسماعيل باشا ، وقامت في عام ١٨٩٧ الشركة العمومية للسكر والتكرير المصرية الحالية ولم يتيسر لبعض الهيئات الأخرى منافستها وبذلك احتكرت صناعة السكر في القطر المصرى منذ ذلك الحين .

28. Ditto ; Investigations on the Use of Sulfurous Acid and Sulfites in the Preparation of Fresh & Frozen Fruits for Baker's Use ; Ibid, Jan., (1933).

29. Marsh, G.L. ; The Canning of Grape, Berry and Apple Juice ; Ibid ; May, (1937).

30. Marshall, R.E. ; The Relation of Clarifying and Sterilizing Treatments to Sedimentation of Apple Juice ; Ibid ; July (1937).

31. Pitman, G.A. and Cruess, W.V. ; Hydrolysis of Pectin by Various Microorganisms ; Ind. and Eng. Chemistry ; Dec. (1929).

32. Saywell ; L.G. ; The Effect of Grapes and Grape Products on Urinary Acidity ; Jour. of Nutrition, March, (1932).

33. Ditto ; Comparative Effect of Tomato and Orange Juices on Urinary Acidity ; Ibid, May (1933).

34. Ditto ; Effect of Pears, Peaches, Apricots and Dried Sulfered Apricots on Urinary Acidity ; Ibid, July (1933).

35. Ditto ; The Iron, Copper, and Manganese Content of Calif. Prunes ; Ibid, May, (1934).

36. Sharf, J.M. ; Carbonation & the Beverage ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; May (1940).

37. Ditto ; Syrup Measurement and Control ; Ibid, Nov. (1940).

38. Sipple, H.L., Mc Donell, G.H. and Lueck R.H. ; The Canning of Apple Juice ; Ibid, Feb. (1940).

39. Tressler, D.K. ; Fruit and Vegetable Juices, Ibid ; March (1934).

40. Tracy, R.L. ; Sterilization of Fruit Juices by Electricity ; Ibid, May (1931).

41. Tucker, D.A., Marsh, G.L. and Cruess, W.V. ; Experiments on the Canning of Apple Juice ; Ibid ; Sept., (1935).

(٤٢) عبد العزيز حسن النوق ، استعمال الفاكهة في عمل المصروبات القوارة ، مجلة القلاحة ، المنة التاسعة ، العدد الرابع والخامس ، (١٩٣٩).

البلدان المشتغلة بصناعة قصب السكر : توجد أكثر البلدان المنتجة لقصب السكر بأمريكا الشمالية والجنوبية وآسيا ، في أمريكا الشمالية تقع جزائر كوبا وهواي وبورتوريكو ومقاطعة لوزيانا بالولايات المتحدة وجزائر الهند الغربية البريطانية والفرنسية وسان دومينجو والمكسيك وأمريكا الوسطى ، وفي أمريكا الجنوبية تقع البرازيل وبيرو والأرجنتين ، وفي آسيا الهند وجاوة وفورموزا واليابان وجزائر الفلبين ، وتلي ذلك بعض البلدان الأفريقية وخاصة موريتيس وناثال ومصر وبلدان أخرى ثم أستراليا وجزائر فيجي .

الأهمية الاقتصادية لسكر القصب : يبلغ المحصول العالمي السنوي لسكر القصب نحواً من اثني عشر مليوناً من الأطنان ، وبوازي نحو ثلاثة أضعاف المحصول العالمي السنوي لسكر البنجر ، ويبلغ متوسط الاستهلاك السنوي من السكر للفرد الواحد بالكيلوجرام في أستراليا ٥٨ والدانمارك ٥١,٧ والولايات المتحدة الأمريكية ٤٨,٦ وانجلترا وسويسرا ٣٩,١٤ والسويد ٣٤,٥ وألمانيا ٢٩,٥٧ وفرنسا ٢٧,١٨ وتركيا ٢١ ومصر ١٠,٢١ وأسبانيا ٦,٥٤ وإيطاليا ٤,٢٤٠ واليونان ٣,٢٤ .

أنواع قصب السكر في مصر : إن أفضل الأنواع المزروعة بمصر لصناعة السكر هو جماعة نيرة ١٠٥٠ . وقد أدخله لمصر المرحوم هنري نوس بك المدير العام السابق لشركة السكر في عام ١٩٠٢ . ويرجع الفضل في نجاح أعمال شركة السكر إلى اتساع زراعة هذا الصنف ، ويتراوح محصول القنداء بين ١٠٠٠ - ١٣٠٠ قنطار ، كما تتراوح درجة تركيز مادة السكر في فيه بين ١٢ - ١٤ ٪ . وتتميز نباتاته بمقاومتها للأمراض الفطرية وخصوصاً البوزيك ، وتتميز عن أصناف الجيميكابويرة محصوله عنها إلا أنه يقل عن بعضها في مادته السكرية مقدرة كسكروز .

التركيب الكيماوي لقصب السكر : وهو كالآتي في المتوسط للأصناف المختلفة :

ماء	٧٣ ٪
سكروز	١٣ ٪
سكر محول	٠,٨ ٪
مادة عضوية	١٠,٧ ٪
رماد	٠,٥ ٪
لجنين	١١ ٪

وفبا إلى التحليل الكيماوي لمصير القصب في المتوسط للأصناف المختلفة :

ماء	٧٥ - ٨١ ٪
مواد سكرية	١٨,٣٦ ٪
مواد معدنية (رماد)	٠,٩٠ ٪
عضوية	٠,٩٥ ٪

موسم العمل : ويبدأ سنوياً في أوائل شهر يناير وينتهي حوالى أوائل شهر أبريل ، ويتوقف طول الموسم على حالة العمل وسعة المعامل والمقادير المتفق عليها ، ويستمر العمل طول الموسم

بدون انقطاع ليل نهار ، وتخصص باقى شهور السنة لاصلاح وترميم آلات المعامل وإعدادها للنوسم الجديد ، ويقسم العمل إلى ثلاث دفعات ( ورديات ) الأولى تبدأ الساعة السادسة صباحاً وتنتهى الساعة الثانية بعد الظهر ، والثانية تبدأ الساعة الثانية مساءً وتنتهى الساعة العاشرة مساءً ، والثالثة تبدأ الساعة العاشرة مساءً وتنتهى الساعة السادسة صباحاً .

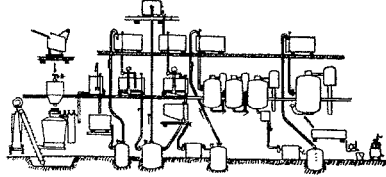
طرق نقل القصب : تتعاقد شركة السكر في مصر مع المزارعين سنوياً بعقود ثابتة تحدد بها سعر القصب على الكيماويات التي تتطلبها حاجة العمل بها ، وينقل القصب إلى المعامل بالسكك الحديدية ، وتقوم الشركة - قبل بدء موسم العمل - بأفراد عدد معين من العربات لكل معمل من معاملها الحسن ، وتكون سنوياً لهذا الغرض لجان مؤلفة من مندوبين عن الشركة ومصلحة السكك الحديدية وكبار المزارعين بالجهات المختلفة المشتغلة بزراعة القصب ، وتنحصر مهمة هذه اللجان في إثبات الوزن الفارغ لعربات السكك الحديدية وفيد ثمنها ووزن كل منها في محاضر يوقعها الأعضاء .

ويخصص لكل مزارع من المزارعين المتعاقدين - في مساء كل يوم من أيام الموسم - عدد معين من عربات السكك الحديدية وتوزع على المزارع في صباح اليوم التالى للشحن ، ويراعى عند توزيع هذه العربات تناسب عددها مع المساحة المتعاقدة عليها حتى يتسنى لكل مزارع إتمام كسر محصوله في نهاية الموسم تماماً ، وتعرف هذه العربات ( بالتخصيص ) ، وينقل محصول القصب من المزارع إلى محطات السكك الحديدية على ظهور الجمال ، ويشون في مكان يعرف ( بالوحشة ) ، ويتراوح أجر نقل محصول القنداء الواحد من المزارع للوحشة بين ٥٠ - ١٠٠ قرشاً ، ثم توزن العربات بعد التعبئة لتقدير الوزن القائم لكل منها على حدة وتقدير حوثلتها بالتالى ، وتتكلف تعبئة العربات نحواً من ٤٠ - ٥٠ ملياً لكل ١٠٠ قنطار .

كسر القصب : ويقصد به قطعه من الحقل ، ويبدأ ببدء موسم العمل في معامل الشركة ، وتنحصر أهم الشروط التي يجب مراعاتها عند قطع سكر القصب في أكتاف تكونه النبات والكيماويات . بمعنى بلوغ مادته السكرية الحد الأقصى من التركيز مقدرة كسكروز وذلك تبعاً للصف ، ويراعى عند الكسر قطع العيدان تحت سطح الأرض بنحو ثلاث سنتيمترات للحصول على أكبر قدر من المحصول مع المحافظة على الخلفة ، ثم تزال الأوراق وأغصانها ( السفير ) ويقوم عادة سكان تلك المناطق بهذا العمل في أوائل موسم الكسر بدون أجر نظير استيلائهم على زغاذيع القصب لتغذية ماشيتهم ، وأجر خلال المدة المتحصرة بين أواخر شهر فبراير وأوائل شهر أبريل لبدء زراعة القطن في معظم مناطق القصب ، ويجب شدة العناية بتقشير وتنظيف العيدان جيداً حتى لا تزداد نسبة الاستقطاع عند المعاينة والتسليم .

- ١ - عدم اكتمال نضج القصب قبل الكسر .
- ٢ - التخزين الطويل وتعرض القصب للتخمر وانحلال السكر إلى سكر محول بالخماثر .
- ٣ - الافراط في رى القصب في الطور النهائي للنضج .
- ٤ - زراعة القصب بأراضي ضعيفة (كالأراضي الملحية) .
- ٥ - الاصابات الفطرية والحشرية التي تساعد على الاختار وتكون الكحول ، كما قد يتكون في هذه الحالة حامض خليك بمقدار يسير بفعل البكتريا .
- ٦ - الاكثار من الأسمدة الكيماوية وقلة التسميد العضوي .

**صناعة السكر :** وتتكون من قسمين رئيسيين ، يشمل الأول منها تحضير السكر الخام وهو سكر غير نقي تتراوح نقاوته بين ٩٨,٥ - ٩٩,٣٥ ٪ ويشتمل بلون أصفر باهت أو داكن تبعاً لنوع ومقدار الشوائب به ، ويخضّر بالمعامل القائمة بالشايخ فضل وأبو قرقاص وينجح حمادى وأرمنت وكوم امبو ، ويتلخص الثانى فى تكرير السكر الخام ورفع نقاوته حتى



رسم تفصيلى لآلات صناعة السكر

٩٩,٩٧ ٪ ، وتم هذه العملية بمعامل التكرير الكائنة بالحواصمية من أعمال مديرية الجيزة .  
أولاً - **تحضير السكر الخام :** ويتكون من أربع خطوات رئيسية هى العصر والترويق والتركييز والتبلور ويتم كل منها كالآتى :

١ - **العصر :** يوزن القصب عند وروده ثم تؤخذ منه عينات لحساب الاستقطاع وتدفع العربات بعد ذلك إلى موضع آلة رافعة كبيرة الحجم (ونش) معدة لرفع حولة العرب الواحدة دفعة واحدة ومن ثم تسقطها فوق سطح طبلية ، ثم يرفع القصب بكرىك ( شوكة من الحديد تتحرك آلياً حول محورها ) على دفعات متكررة ( تبعاً لسعة آلات العصر ) إلى حصرية متحركة تنقله بالتالى لآلات العصر ، وتبلغ سعة الآلة الرافعة فى الساعة الواحدة نحواً من حولة أربعين عربة سكة حديدية ( حوالى ٤٠٠ طن فى الساعة الواحدة ) ويتم العصر على دفعات بعصارات

**التسلم والاستقطاع :** يوزن القصب حال وروده لمعامل العصر ، وتؤخذ منه عينات لتقدير الاستقطاع ويدفع الثمن بعد خصم مقداره ، ويجب عدم تخزين القصب بعد كسره بل شحته مباشرة وتسليمه للمعامل حتى لا تنخفض درجة نقاوة المحصول أو يقل وزنه بسبب التبخر أو الجفاف ، ويتوقف الاستقطاع على اعتبارات هامة تشمل الرى والتسميد والعزيق ونظافة المحصول من السفيّر ووجود الزعازيع الخضراء ( القناجر ) والبوال ( عيدان القصب المكسورة ) ، وينقسم الاستقطاع إلى قسمين : يعرف الأول بالاستقطاع العادى ، ويتلخص فى استبعاد نسبة مئوية معينة من وزن القصب الوارد للعمل . وتمثل هذه النسبة بقايا الجذور والسفيّر والكعوب الميتة والثالفة والبوال ، وتتجاوز الشركة عن هذا النوع من الاستقطاع عند نقص مقداره عن ١ ٪ ، ويسمح عند تراوحه بين ١ - ٢ ٪ بمقدار ١ ٪ ، ويستقطع الباقى ، ويخصم حصة الاستقطاع كاملاً عند زيادتها عن ٢ ٪ ، ويعرف النوع الثانى بالاستقطاع الكيماوى ، ويتلخص الغرض منه فى معرفة النسبة المئوية للسكر على حالة سكروز وتقدير نقاوته الكيماوية أى مقدار ما يحتويه من السكر المحول ، وتتخلص طريقتى الاختبار للاستقطاع العام بنوعيه فيما يأتى :

١ - تؤخذ عينة من كل خمس عربات وتلف فى قماش خاص مرقوم عليه نمرة العينة ، ثم يوزن منها ٢٥ كيلوجراماً بالضبط ، وتؤخذ العينة بعد ذلك إلى مكان خاص لتنظيف ما بها من بقايا الجذور والسفيّر والكعوب الميتة والثالفة والبوال ، ثم توزن العينة ثانية بعد ذلك وتقدر النسبة المئوية لهذا الفقد الذى يمثل الاستقطاع العادى .

٢ - تعصر بعد ذلك العينة السابقة بعصرة صغيرة ويجمع عصيرها فى إناء مناسب ، ثم يمزج العصير جيداً ببعضه وتقدر كثافته ودرجة حرارته وتعادل قيمة الكثافة طبقاً لجداول اختبار السكر . ثم يؤخذ ٥٠ سنتيمتر مكعب من العصير ويضاف إليه مقدار مناسب من خللات الرصاص ويضع نقط من الأثير لترسيب المواد العالقة بالمحلول السكرى ومنع تكوين فقاعات هوائية على سطح العصير . ثم يرشح المحلول لفصل السائل السكرى على حالة رائقة ، ويؤخذ منه نحواً من عشرة سنتيمترات مكعبة ويخفف تسعين سنتيمتر مكعب من الماء المقطر مع التحريك الشديد ثم تقدر النسبة المئوية للسكروز بجهاز السكروميتر ( Saccharometer ) . ويجب ألا تقل نقاوة العصير عن ٨٠ ٪ ، فإذا قلت عن ذلك يجرى استقطاعاً تبعاً للنقص ، وذلك طبقاً لجداول موضوعة متفق عليها من الشركة والحكومة ، ويعرف هذا الاستقطاع بالاستقطاع الكيماوى .

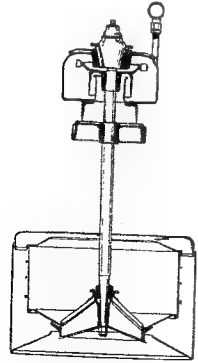
وتنحصر العوامل المهمة المؤدية إلى زيادة تركيز السكر المحول ( الجلو كوز ) وعدم اكتمال تكون سكر القصب ( السكروز ) فيما يأتى :

على حالة سائل كشف داكن اللون يعرف بالبدس أو العسل الأسود .

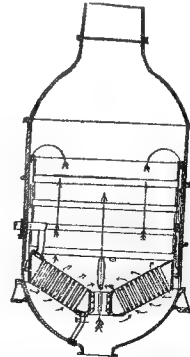
٢- الترويق والتصفية : تؤخذ عينة من العصير الخثام — قبل البدء بعملية الترويق — وتقدر الحموضة والشوائب وكية الجير والكبريت الملائمة لترسيب الشوائب ومعالجة الحموضة . ولترويق العصير ينقل أولاً إلى أحواض كبيرة مفتوحة تسخن ببخار يمر في أنابيب حلزونية موضوعة داخل الأحواض ، ثم يضاف الجير والكبريت العصير بالمقدار المناسب ويقلب باستمرار ، فيتحد الجير بالأحماض مكوناً الأملاح جيرية غير ذائبة ترسب للقاع حاملة معها جميع المواد السكرية الفائضة عما يؤدي إليه الجير من عدم تحوّل المواد السكرية الموجودة على حالة سكرز إلى سكريات محولة أثناء الغليان والترسيب ، وتنحصر فائضة الكبريت في توليد غاز ثاني أكسيد الكبريت ( عند التسخين ) الذي يتعادل مع الجير الزائد كما يقصر لون الصبغات الملونة للعصير .

وعلاوة عن ذلك يعمل التسخين في هذه الحالة على تبخير جزء من رطوبة العصير وتركيزه أولاً ، وتم عملية التصفية على خطوتين ، تتلخص الأولى في إمرار العصير الراقق على مصاص السمك أو الاسبستس فيمر العصير داخلها تحت ضغط مرتفع .

٣- الترويق : ينقل العصير الراقق بعد ترشيحه إلى أحواض كبيرة سعة الواحدة أربعين ألف لتر (٤٠ متر مكعب) مزودة بطليات لتفريغ الهواء وأجهزة للتسخين بالبخار ، وبمركز العصير



رسم تفصيلي لآلة للطرز المركزي



رسم تفصيلي لأحواض التركيز

اسطوانية ، وتتلخص هذه العملية في عصر عيدان القصب أولاً ثم تندية بقاياها برذاذ من الماء لازدابة ما يحتويه المصاص من السكر ، ثم تكرار عمليتي العصر والتندية عدة مرات حتى تتعلم تقريباً المادة السكرية بالمصاص ( الذي ينقل بعد ذلك لاستخدامه كوقود في إدارة آلات العمل ) وتمصر العيدان في أول مرة بآلة تعرف بالهراس تتكون من اسطوانتين تغطي سطحهما نتوءات على شكل ( V ) وتمصر عيدان القصب بينهما حيث يتدفق جزء كبير من العصير ، ويتسنى بهذه العملية — فضلاً عن ذلك — استخلاص العصير تماماً بآلات العصر التالية .



طريقة عصر القصب

هرس وعصر القصب

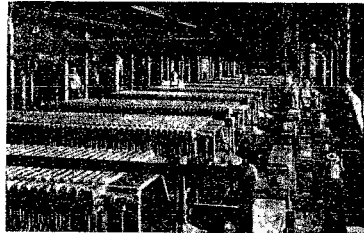
وتنقل العيدان بعد ذلك إلى آلات للمصر يبلغ عددها عادة نحواً من الأربع ، وتقام بجانب بعضها في مستوى مائل بحيث تنقل عيدان القصب المهروسة من إحداها إلى أخرى آلياً . وتركب كل منها عادة من ثلاثة اسطوانات ، اثنتان منها متجاورتان وتغطي الثالثة الفراغ المتكون منهما ، ويجمع العصير المستخرج بالهراس والعصرة الأولى على حدة ، ثم يندى المصاص بعد كل من عصيات العصر الأولى والثانية والثالثة برشاش من الماء لازدابة السكر الموجود به وزيادة حجم المصاص بالتالي حتى يتيسر عصره ، ويتميز المصاص بعد تركه للعصرة الرابعة بجفافه الشديد وخلوه تماماً من الرطوبة والمواد السكرية ، ويجب اختيار تركيز المواد السكرية بعصر كل من العصاتر الثانية والثالثة والرابعة كل على حدة لمعرفة تركيز العصير الآخر ، والأصل انعدام المادة السكرية به أو وجود آثار ضئيلة منها ، ثم يخلط عصر الهراس والعصاتر الأربع وينقل إلى أحواض الترويق بطليات كالس ، ويتميز هذا العصير بلون داكن لاحتوائه على مواد صلبة عالقة تتكون من جزيئات صغيرة من الألياف وشمع القصب ومادة الكلورفل وحبيبات من الطمي والرمل ، كما يحتوي على شوائب أخرى كالبروتينات والمركبات النشادرية وحامض الأزوتيك وحامض الخليك ( في حالة القصب المخزن ) وعلى صبغات نباتية متعددة ، كما تعلق به فقاعات هوائية دقيقة الحجم .

وفضلاً عن ذلك يحتوي هذا العصير على مادتق السكرز (سكر القصب) والجلوكوز (السكر المحول) . ويتميز السكر الأول بصلاحته للتبلور وهو النوع المرغوب في هذه الصناعة . ويتميز السكر الثاني بعدم صلاحته للتبلور مما يتطلب القيام بعمليات التبلور والتكرير لفصله



في إمراره داخل هراس مكون من أسطوانتين تدوران حول محورها حركة متعاقبة ، ويغلى سطح كل منهما أستان قصيرة من الصلب ، ثم يترك السكر ليسقط داخل حوض كبير يحتوي بداخله على بريمة محورية ثم يخلط بشراب من السكر التقي ذي درجة تركيز قدرها ٦٣ ٪ في المتوسط لمدة ساعتين ، وعند انتهائهما يتم للشرب التقي امتصاص مقدار من الصبغات الملونة للسكر الأصفر ، وينقل المخلوط بعد ذلك إلى آلات كبيرة للطرد المركزي تدور أفراسها الداخلية حول محورها نحواً من ٩٥٠ — ١٠٠٠ دورة في الدقيقة الواحدة ، حيث يترك المخلوط السكري يدور بداخلها لمدة تتراوح بين ٤ — ٥ دقائق ، ثم يعرض في نهايتها لرشاش قوى من الماء لغسيل البلورات السكرية العالقة حول السطح الداخلي لأقصاء آلات الفرز ، ويتم بهذه العملية فرز سكر يماثل السكر الأبيض الوارد من معمل كوم امبو وأرمنت ، وينقل السائل السكري المفروز خلال أنابيب معدنية إلى أحواض التركيز ، ثم يخرج السكر الأبيض والأصفر المكرر في حوض كبير يشبه حوض الغسيل (سابق الذكر) ، ويراعى غسيل الحاملات النافلة للسكر بما ساخن منقاً لجمعته حول جدرانها ، ويذاب السكر في الماء مع القلاب بالبريمة المحورية ، حتى يرتفع تركيز المحلول السكري إلى مقدار يتراوح بين ٦٣ — ٦٥ ٪ ، وعندئذ يرفع آلياً بضغوط ميكانيكية إلى أحواض رئيسية للتوزيع والترويق .

٢ — الترويق : يخلط شراب السكر الخام بمقدار مناسب من الألومين داخل أحواض كبيرة مزودة بمقلبات ، ويكون الألومين في هذه الحالة طبقة جيلاتينية ترسب بالتدرج للقاع

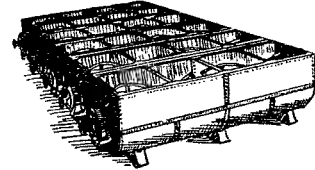


ترويق عصير القصب

حاملة معها المواد العالقة بالشراب السكري العكر ، ثم يمر الشراب الصافي خلال آلات للترشيح من النوع ذي الألواح والفنش تحت دفع الضغط الهيدروليكي الناشئ عن سقوط الشراب من أحواض التوزيع إلى موقع آلات الترشيح .

فيها تحت ضغط قدره ٦٢ ملليمتر من الترويق وفي درجة قدرها ٦٦° مئوية لمدة اثني عشر ساعة في المتوسط حتى ترتفع درجة التركيز إلى نحو ٩٢ ٪ فتوقف عملية التركيز ، وينقل الشراب الكثيف إلى أحواض للتبريد تحتوي على مقلبات ويترك داخلها لمدة أربع ساعات .

٤ — البلور : وتتلخص في نقل الشراب السكري بعد تبريده إلى آلات للطرد المركزي تدور أبقاعها المحورية حول نفسها دورات تتراوح بين ٩٥٠ — ١٠٠٠ دورة في الدقيقة الواحدة فيفرز سائل داكن اللون ( العسل الأسود ) عن البلورات السكر التي ترسب حول سطح القمع . ويتميز هذا السكر باحتوائه على مقدار بسيط من الشوائب التي تكسبه لوناً أصفر مما يستدعي تكريره بمعامل الحوامدية ، ويشحن بها داخل أحولة سعة ١٠٠ كيلوجرام .



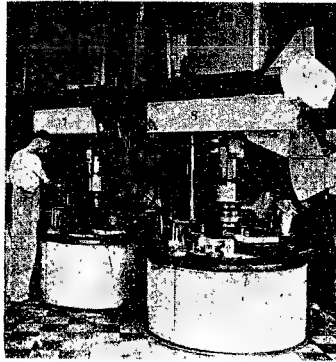
أحواض الترسيب

ويضاف للسائل الداكن مقدار مناسب من شراب سكري مركز وتعاد عملية الطرد المركزي ثانية لاستخراج ما يتيسر الحصول عليه من السكر ، وتكرهذه العملية (أي إضافة العسل إلى شراب سكري جديد) عدة مرات حتى يصل تركيز السكر بالهسل إلى حد لا يتسنى به استخراج جزء منه على حالة اقتصادية ملائمة ، ويعرف تجارياً السائل الأخير بالدهس أو العسل الأسود ويصدر لمعامل تقطير الكحول بطره لتحضير الكحول .

ثانياً — تكرير السكر : وتتكون هذه العملية من خمس خطوات رئيسية هي إعداد السكر الخام للتكرير ، والترويق ، وقصر اللون ، والتركيز ، وتم كل من هذه العمليات كالآتي :

١ — إعداد السكر الخام للتكرير : يرد السكر الخام من مصانع الوجه القبلي بالسكك الحديدية وعلى كل شوال رقم عددي يدل على اسم المصنع ، فيفرز حال وروده تبعاً لنقاته إلى سكر أبيض (خام) أو سكر أصفر ، ويرد النوع الأول من كوم امبو وأرمنت والثاني من المصانع الأخرى ، وترجع المادة الملونة فيه إلى شوائب وصبغات نباتية منشؤها طبيعة الصنف وطريقة الخدمة الزراعية ونوع التربة وحالة الجو وخلافها من العوامل المتعلقة بالانتاج الزراعي . فيرسل السكر الأبيض إلى أحواض الشراب مباشرة في حين يرسل السكر الأصفر إلى طابق علوي حيث تزال أحواله ثم تكسر كتله الصلبة بمطارق ، وتتلخص تكريره

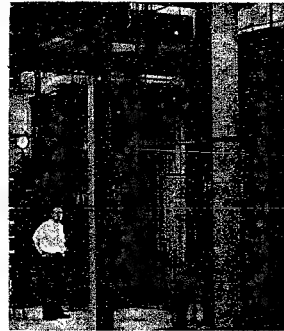
٦ - ضغط السكر : ثم تضغط بالورقات السكر الأخضر ( المحتوية على ١,٢ ٪ تقريباً من الرطوبة ) على حالة قطع مستطيلة بآلات ضاغطة ، وتنقل فوق صواني معدنية إلى مجففات



آلات الطرد المركزي

صناعية (حمامص) ، حيث يتم تحفيظها لطرد الرطوبة الزائدة بها في درجة ٥٥ مئوية لمدة ثلاث ساعات ونصف ، ثم تنقل بعد أن يبرد إلى آلات للتقطيع ، حيث تجزأ إلى قطع صغيرة (سكر مكنت) بسلاحيين حادين متعامدين ، ثم تعبأ القطع مباشرة داخل صناديق أو أكياس . وتتلخظ طريقة تحضير سكر الأفاع (سكر الروس) في تعبئة المحلول السكري النهائي داخل قوالب معدنية مخروطية الشكل ، مفتوحة القاع تحتوي على ثقب في طرفها الضيق لتصفية الجزء الزائد من الشراب المخفف (الشراب الأخضر) . وتوضع القوالب بعد التعبئة داخل أفضاص يحتوي كل منها على نحو خمسين موضعاً معداً لها . ثم توضع الأفضاص في آلة للقرز تدور حول محورها بنحواً من ألف دورة في الدقيقة لمدة خمسة دقائق ، ثم ترفع الأفضاص والقوالب منها ويصن الشراب السائل المتبقى بها ، ويفصل السكر عن القوالب باليد العاملة ، ثم يقطع الطرف العريض للقوالب بسلاح حاد أو توماتيكياً ، لازالة الجزء الزائد منه عن الوزن المقرر لكل رأس ، ثم ترتب الرؤوس على صواني معدنية ، وتنقل إلى المجففات لتجف في درجة قدرها ٥٥ مئوية لمدة خمس ساعات ، وتلف كل رأس بالورق بعد أن يبرد . ثم تعبأ الرؤوس داخل أچولة كبيرة وتعد للتسويق .

٣ - قصر اللون : يرفع الشراب بعد ترشيحه إلى أحواض رئيسية للتوزيع ، حيث ترفع حرارته إلى درجة تتراوح بين ٦٨° و ٧٠° مئوية ، ويترك لير داخل اسطوانات عميقة من الحديد معبأة بقطع من الفحم الحيواني (يتركب عادة من ٨,١٣ ٪ من الكربون و ٧٨,٥ - ٨٤ ٪ من فوسفات الكالسيوم و ٧,٥ - ٩ ٪ من كربونات الكالسيوم ومواد أخرى أهمها الحديد والسليكا وبعض القلويات ) بارتفاع قدره ست أمتار ، حيث تعدل سرعة الشراب لير بداخله بالتدريج لمدة ساعة ونصف ، وفائدة الفحم قصر لون الصيغات النباتية الملونة للشراب . ويسخن الفحم بعد تعبئته في الاسطوانات بالبخار الحى الساخن لمدة ساعتين ، ثم يترك ليبرد نصف ساعة قبل إمرار الشراب ، ويستبدل بغيره مرة كل أربعة أيام حيث تضغف قوته الفاقصة اللون في ثالث يوم من استعماله ، ويفقد خاصيته تماماً بعد أربعة أيام فيرفع من الاسطوانات ويغسل جيداً بماء ساخن ، ويخفف في أفران مسخنة إلى درجة ٥٥٠ مئوية لخرق ما يلونه من المواد العضوية . ويتميز الشراب بعد تركه للفحم بنحوه تماماً من الشوائب والمواد الملونة . ولأهمية هذه العملية وسابقتها يراقب الشراب بعناية شديدة قبل تركيزه . ويخبر من وقت لآخر في حجرة خاصة بالمرافقة تمر بها الأنايب الثلاثة للشراب .



حوض لتركيز عصير القصب

٤ - التركيز : يركز الشراب بعد ترويقه وقصر لونه في غلايات تسخن تحت التفريغ الهوائي ( ضغط جوى قدره ٦٢ ملليمتر من الزئبق ) في درجة قدرها ٩٦ مئوية . حتى يصل تركيزه إلى ٩٢ ٪ تقريباً ، وتستدعى هذه العملية بنحواً من اثني عشرة ساعة تقريباً ، ثم ينقل الشراب بعد ذلك إلى أحواض للتزريب ، حتى يبرد فيها لمدة أربع ساعات مع تقلبه باستمرار للحصول على أكبر قدر ممكن من السكر المتبلور .

٥ - الطرد المركزي : ثم ينقل الشراب الكثيف إلى آلات كبيرة للطرد المركزي ،

لفصل السكر الأبيض الذي تبلغ نقاوته ٩٩,٩٧ ٪ ( ويحتوى على سكر مختزل بواقع ٠,٠٠٨ ٪ ورماد بواقع ٠,٠٠٩ ٪ ومواد عضوية غير سكرية بواقع ٠,٠١٣ ٪ ) ثم تنقل البلورات الخضراء للضغط .

**السكر المتبلور** : وهو نوع يتميز بلوراته وتطلبه بعض الأسواق ، وتحضر طريقة تحضير سكر المكنة المتبلور في ملي. أحواض مربعة تقرب أبعادها من  $30 \times 30 \times 1,5$  ستمترات بالمحلول السكرى الهائى ، ثم تترك الأحواض لتبرد لمدة تقرب من اثني عشر ساعة في المتوسط . فيقبلور السكر فيها ، ثم ترفع القطع ( البلاط ) ويقطع بالتالى إلى قطع صغيرة ( سكر مكنة ) . ولا تختلف طريقة تحضير سكر الروس المتبلور عما تقدم إلا في ملي. المحلول السكرى الهائى داخل القوالب المخروطية .

**السكر السنترفيش (سكر خرز)** : تجمع جميع القطع المنكسرة والأجزاء المتخلفة عن العمل ، وتجرح في هراسات كبيرة إلى مسحوق بلورى من السكر يعرف تجارياً بسكر السنترفيش ثم يعبأ داخل أوعية .

**استخلاص السكر من المحاليل المتخلفة عن عمليات الفرز** : يحتوى السائل المفروز عن السكر الصلب على مقدار كبير من السكروز ، وتلخص طريقة الاستخلاص في نقل السائل إلى أجهزة كبيرة سعة كل منها أربعين متراً مكعباً . مزودة : "بآليات لنقل بخار الماء المضاعف وتفرغ الهواء" خلخلته داخل الأجهزة ) ، وأنايب للتسخين بالبخار . ويتم هذه العملية على أربع دفعات ( تعرف كل منها بالوش ) . وذلك تحت ضغط قدره ٦٣ ملليمتر . ودرجة حرارة ٩٦° مئوية لمدة ١٣ ساعة في المتوسط . وتزداد هذه المدة في الدفعات الأخيرة عن الأولى . فيغلى السائل السكرى حتى ترتفع درجة تركيزه من ٧٥ ٪ إلى ٩٢ ٪ ، وحينئذ يتم تكون بلوراته فيقل إلى آلات الطرد المركزى لفصل بلورات السكر المتكونة ، ويضاف إلى السائل الايتدائى في هذه الحالة مقدار من شراب السكر النقي بواقع ربع حجمه . ثم ييبولور السكر في الدفعتين الثانية والثالثة . وتتميز بلوراتها بكبر الحجم عن بلورات الدفعة الأولى ، ويضاف دائماً مقدار مناسب من الشراب إلى كل من الدفعتين الثانية والثالثة لرفع كثافتها . ويحتوى سائل الدفعة الرابعة عند تمام تركيزه على ٥١ ٪ من المواد الصلبة ( أغلبها جلوكوز ) ويعرف بالديس أو المولاس أو العسل الأسود ويستخدم في صناعة الكحول .

### تقطير الكحول :

عرف الانسان منذ عهده الأول المحاليل الكحولية والمنتجات المتخمرة ، ولم يعرف تقطير الكحول إلا منذ القرن الثامن قبل الميلاد ، ولم تكنشف النظرية العلمية للتخمير الكحولى إلا في عام ١٨٧٠ بعد الميلاد بواسطة العالم بيخر ( Becher ) عند إعلانه لأبحاثه في هذا الشأن ، وأن المواد السكرية فقط تصلح لهذا النوع من التخمير . ويرجع تاريخ صناعة الكحول في مصر إلى

عام ١٨٧٩ عندما قامت الدائرة السنية بأشفاة معامل للتقطير في بيا ، ومطاي ، ومغاغة ، والمنيا ، وأبو قرقاص ، والروضة ، وكان يوجد بمصر في ذلك الوقت نحواً من اثني عشر معملاً صغيراً لتقطير العرق من ثمار البليح ، وقد بلغ متوسط الانتاج السنوى لمعامل الدائرة السنية نحواً من ١٤٠٠.٠٠٠ كيلو جرام ، وكان يستخدم الجزء الأكبر من كحولها في صناعة المشروبات الروحية . والباقي في أعمال الوقود والانارة والأموال المنزلية . ولم ترتفع القوة المثوية للكحول عن ٩٠ ٪ ، وكانت ترمى الدائرة من وراء إنتاجها له إلى استهلاك مقدار من محصولها من قصب السكر والعسل الأسود ، ثم أخذت في انقاص انتاجها السنوى من الكحول والاكتفاء بصناعة العسل الأسود لشدة المنافسة الأجنبية .

ثم قامت معامل كوتسكا وشركاه في عام ١٨٩٢ بمدينة طره بالقرب من القاهرة ، وكان يبلغ إنتاجها السنوى في أوائل عهدها نحواً من ٣٥٠.٠٠٠ كيلو جرام ، في حين أنه يزيد في الوقت الحاضر عن ١١٠.٠٠٠.٠٠٠ كيلو جرام ، وتراوح قوته المثوية بين ٩١ - ٩٢ ٪ و ٩٦ - ٩٧ ٪ ، وتقوم هذه المعامل باستيراد العسل الأسود (المستخدم في التقطير) من مصانع شركة السكر والتكرير وخصوصاً من معامل التكرير القائمة بمدينة الحوامدية بالجيزة .

النظرية العلمية للتخمير الكحولى : تراجع باب الحل .

المنتجات الثانوية للتخمير الكحولى : ثبت أبحاث باستور (في عامى ١٨٥٧ و ١٨٥٨ ) المتعلقة بالتخميرات الكحولية ، عدم اكتمال تحول السكروز إلى كحول إيثيل وغاز ثانى اكسيد الكربون ، بل أن مقداراً منه يتراوح بين ٥ - ٦,٥ ٪ يتحول إلى جلسرين وحمض سكسينيك تبعاً للعلاقة الآتية :

٩٨ ك ١٢ بد + ٦٠ ك ١٢ بد = ٢٤ ك ١٢ بد + ١٤٤ ك ١٢ بد + ٦٠ ك ١٢ بد  
( دكتوروز ) + ( ماء ) = ( حامض سكسينيك ) + جلسرين + ثانى اكسيد لكربون  
كذلك أشار دوكلوه إلى تكون حامض الأستيك أثناء هذه التخميرات ، كما قام كرواز بوضع المعادلتين الآتيتين لتفسير أسباب تكون حامض الأستيك والأكتيك أثناءها أيضاً وهى :

( ١ ) ٢ ك ١٢ بد + ٦ ك ١٢ بد < ٦ ك ١٢ بد  
دكتوروز حامض خليق

( ٢ ) ٦ ك ١٢ بد + ١٢ ك ١٢ بد < ١٢ ك ١٢ بد  
دكتوروز حامض لاكتيك

وفضلاً عن ذلك تحتوى منتجات التخميرات الكحولية على زيت الفزلول ( Fusel Oil )

وهو كحول أميل غير نشط ورمزه الكيمائي (ك د م) . ك د م . ك د م . (ك د م) .  
ويعلل بريغله وجوده إلى تحلل خلايا الخميرة الميتة في الطور الأخير من التخمر وتحتوي المحاليل  
المتخمرة أحياناً على منتجات ثانوية أخرى أهمها أحماض الفورميك ، والبيوتريك ، والبروبيونيك .  
والفاليريك ، والكايريوليك والكاربيريك .

الأنزيمات الموجودة بالخماثر : أطلق بوخزر (Buchner) اسم الزيماز (Zymase) على  
الأنزيم المحلل للسكريات الأحادية لها إلى كحول إيثيل وغاز ثاني أكسيد الكربون ؛ غير  
أنه نظراً لإطلاق بيكامب (Bechamp) هذا الاسم على الأنزيم المحلل للسكر إلى سكر  
أحادي ، ثم ذبح إستعماله في هذا الشأن فقد أطلق اسم أنزيم الكحوليز (Alcoholase) على  
الأنزيم المحلل للسكريات الأحادية بدلاً عن الزيماز . كذلك تحتوي معظم الخماثر على أنزيم  
الإنفرتاز (Invertase) المعروف أيضاً بالسكراز (Sucrase) ، وهو أنزيم يحلل مائياً  
السكر إلى سكري جلوكوز وفركتوز الأحاديان القابلان للتخمر الكحولي ، وفضلاً عن  
ذلك تحتوي بعض الخماثر على أنزيمات أخرى كالمالتاز (Maltase) ، ويحلل سكر الملتوز إلى  
جلوكوز ، واللاكتاز (Lactase) ويحلل سكر اللاكتوز إلى جلوكوز وجلاكتوز .

إستعمالات الكحول : وتنحصر في أربع نواحي هي :

( ١ ) الأغراض الصناعية كإدابة مذيية وفي المنتجات العطرية .

( ٢ ) أعمال الطب .

( ٣ ) كوقود وفي أعمال الإضاءة والحياة المنزلية العادية .

( ٤ ) في صناعة المشروبات الروحية (وخصوصاً بالوقت الماضي) .

وتفرض معظم البلدان في الوقت الحاضر ضرائب خاصة على إنتاجه على أساس طريقة  
استهلاكه وإستعماله . ولهذا تقوم بخلط بعض مواد كيميائية سامة بالكحول المستعمل في أعمال  
الوقود والإضاءة . وتختلف هذه المواد باختلاف البلدان ولكنها تنتمي في الغالب إلى مركبات  
البيريدن والبيرين وكحول الميثيل واليود وغيرها .

تخمير الكحول : تتكون عملية تخمير الكحول من ثلاث أقسام رئيسية هي :

١ — تجهيز الخامات النباتية وتخميرها : توجد مواد نباتية عديدة تصلح للتخمير الكحولي  
وتقطير الكحول بالنال وأهمها : الذرة والعسل الأسود والبطاطس والبنجر والقمح والذرة  
العويجة وثمار الفاكهة والتبن والقش والحشائش الجافة والحبوب النشوية وغيرها .

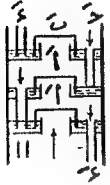
وتستخدم في هذا الغرض درنات البطاطس بالبلدان الأوروبية والعسل الأسود والذرة  
بالولايات المتحدة والعسل الأسود بمصر . وتقوم معامل التقطير في مصر باستهلاك العسل

الأسود الناتج من معامل صناعة السكر والتكرير ، وتتراوح نسبة السكريات الأحادية فيه بين  
٤٨ — ٥١ ٪ فيخفف بالماء حتى يصل تركيزه إلى ١٣ بومية (٢٣,٥ ٪) ، ويراعى  
تخفيف العسل الأسود الكثيف بالماء إلى حد يسمح له بالمرور خلال أنابيب النقل ، وحتى  
يسهل تخميره ويقاب جيداً بالهواء المضغوط ، ثم يحضر بادية يتخلى على خماثر البيرة النشطة  
( Saccharomyces cerevisiae ) ، وتجري إضافة إلى المحلول العسل المخفف بالتدريج ،  
بمعنى أن يحضر بادية بحجم مناسب للسعة العملية للعمل بأن لا يقل مثلاً عن ٢٥٠ لتر ، ثم  
يترك لمدة يومين حتى تنشط الخماثر ثم ينقل إلى صهرج أكبر ويخلط بثلاث أمثال حجمه من  
العسل الأسود قوة ١٣ بومية بعد تعميمه لقتل الأحياء الملوثة له ، ثم يترك المحلول الأخير  
لمدة يومين حتى تنشط الخماثر فيه وينقل بعد ذلك إلى صهرج أكبر ويخفف بسبع أمثاله  
بالعسل الأسود المخفف . ويترك المزيج لمدة تتراوح بين ٣٠ — ٣٦ ساعة حتى تنشط الخماثر ،  
ثم ينقل بعد ذلك إلى حوض أكبر سعة ويخرج بأربع أمثاله من العسل الأسود المخفف ويترك  
لمدة تتراوح بين ٣٠ — ٣٦ ساعة . وبذلك يكتمل البادئ المستخدم لتخمير نحو ٤٠٠٠ لتر  
من العسل الأسود بعد تخفيفه .

ويراعى حفظ درجة حرارة المحلول أثناء التخمر في درجة تتراوح بين ٣١° — ٣٢° مئوية .  
فإذا ارتفعت أثناء التخمر بسبب التفاعل الناشئ عن تحلل سكر الجلوكوز إلى كحول  
يمر تيار من الماء البارد (الماء العادي) داخل أنابيب حلزونية مقفلة توضع داخل  
الصهاريج المعدة لإجراء التخمر ، ونظراً لتولد غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء التخمر تغطي  
الصهاريج عند الرغبة في جمعه بغطاء معدني مزين بر به أنبوبة معدنية ينطلق فيها إلى جهاز لجمع  
الغازات ( Gasometer ) ، ويبلغ عادة تركيز الكحول في المحلول المتخمر نحو ١٠ ٪ ،  
وبحسن دائماً عدم تخزين المحلول الكحولي لمدة طويلة بعد تكونه حتى لا يتعرض لفعول الخماثر  
الكاذبة المعروفة بالميكودرما أو لأنواع من البكتيريا التخمرية كبيكتريا حامض الخليك وبيكتريا  
حامض اللاكتيك ، وتفضل معظم معامل تقطير الكحول من المحاليل الكحولية بعد انتهاء التخمر  
مباشرة ، أى بعد امتناع تصاعد ثاني أكسيد الكربون ، كما تنجو بعض المعامل إلى وضع مواد  
دهنية على سطح المحاليل حال تخميرها ويؤدي ذلك إلى منع طفو وسيولة المحاليل للخارج فضلاً  
عن تكوينها طبقة عازلة رقيقة تمنع اتصال المحاليل بالهواء الجوي وتدمد نمو الميكودرما وبيكتريا  
حامض الخليك واللاكتيك بالنال فيها بعد اكتمال تكون الكحول بها .

٢ — تقطير الكحول : تتوقف النظرية العملية لأجهزة التقطير على اختلاف درجتي غليان  
الكحول والماء واختلاف درجتي تكثفهما أيضاً ، ويغلي الكحول المطلق في الضغط الجوي

الحلول المتخمر فوق القرص الذى يعلوها ، فى حين يتوازى طرفها السفلى مع الحافة السفلى للجرس المندقى المغطى للفتحة الوسطية القرص الواقع أسفل السابق ، وتبادل الفتحات الجانبية حتى لا تستقيم أية أنبويتين متاليتين .



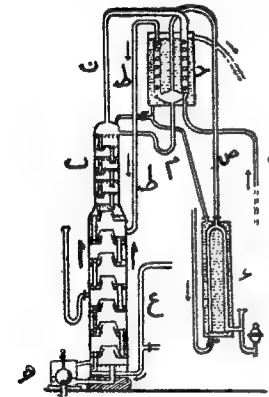
ويتكون عمود التكرير من الألواح معدنية مثقوبة بنظام فى مواضع عديدة بتقريب تسمح بمرور البخار خلالها عند إمراره من أسفل إلى أعلى دون أن تسمح فى نفس الوقت بمرور الماء المستخدم فى عملية التكرير عند سقوطه فوق سطحها ، وتحتوى هذه الألواح أيضاً على فتحات جانبية متبادلة تمر خلالها أنابيب ينتهى طرفها السفلى داخل

بحجوف بالقرص السفلى لها . ويتكون المكثف والمسخن من حوض يسمى تفعيل لعمود الفطير عملاً عند العمل بما وترد داخله أنبوبة ذات ثلاثة أفرع ، وتم داخل فرعها الخارجيين أنبوبة من النحاس لولية الشكل تعد لمرور المحلول المتخمر ، ويعد الفرع الوسطى لانطلاق أبخرة الكحول ومرورها إلى المكثف الرئيسى للكحول ، فى حين يتصل القاع العميق لها بأنبوبة صغيرة لمرور الكحول الذى قد يتكثف داخلها إلى عمود التكرير ثانية .

وتتلخص طريقة العمل فى إمرار المحلول المتخمر إلى جهاز التقطير بالأنبوبة س فيمر خلال الأنبوبة النحاسية اللولية الموضوعة داخل حوض التكثيف والتسخين ، فتقالبه أبخرة الكحول الساخنة فترفع حرارته قليلاً وتفقد الأبخرة قدراً من حرارتها بالتالى ، ثم يستمر المحلول فى دورته حتى يبلغ عمود التقطير بالأنبوبة ط ، فيسقط فوق الألواح المعدنية ويرفع عمقه فوقها تبعاً لسمه الجهاز وطريقة تصميمه ، ويمر فى نفس الوقت بخارجى خلال الأنبوبة ع الواقعة بالقرب من قاع عمود التقطير ، وينطلق داخله صاعداً خلال طبقات المحلول المتخمر فوق الألواح ، ويؤدى ذلك إلى رفع درجة حرارة المحلول تدريجياً فيتبخر الكحول ويرتفع نحو عمود التكرير حيث يذوب بالما . ثم ينطلق منه ثانية ويرتفع نحو الجزء العلوى من عمود التكرير حتى ينطلق خلال الأنبوبة ن إلى المكثف والمسخن ح ومنه إلى المكثف الرئيسى و ، وتتولد عادة أبخرة الكحول بأبخرة للبا و مواد أخرى كالأمير وكحول الميثيل وزيت الفزول . ويزداد قوة تركيز الكحول بارتفاع عمود التكرير ، ويعرف الكحول الناتج بالكحول التجارى ، ويتراوح تركيزه من الكحول بين ٨٠ - ٩٠ ٪ . ويستخدم هذا النوع فى أعمال الوقود والانارة ويكون كياتياً من كحول الإيثيل و مواد غريبة أخرى .

٣ - تكرير الكحول : تتطلب الأعمال الطبية وبعض العمليات الصناعية استعمال كحول نقي خال من المواد الغريبة التى تلوث عادة الكحول التجارى ، وتتمتع الطرق القديمة فى

المادى فى درجة ٧٨,٣ مئوية والماء فى درجة ١٠٠ مئوية ، وتتمتع عملية التقطير إلى قسمين : يعرف الأول بالتقطير المتقطع ، ويستخدم عادة فى تقطير المشروبات الكحولية وأجهزته بسيطة وسعاتها محدودة وتشبه إلى حد كبير أجهزة تقطير المياه المطربة والزبوت النباتية ، ويعرف الثانى بالتقطير المستمر ويستخدم فى تقطير الكحول من الحاصل المتخمرة ( لا تزيد عادة درجة تركيز الكحول فيها عن ١٠,١٢ ٪ ) وأجهزته معقدة وأشهرها جهاز كوفى الذى وضع تصميمه (Aeneas Coffey) الانجليزى فى عام ١٨٢١ ، ويستخدم بالانجلترا وبعض البلدان الأخرى وجهاز سافال (Savalle) الفرنسى وهو أكثرها ذيوياً ويستخدم بمصر .



المتمتع إلى تبخير الكحول من الأخير . ثم ترفع أبخرة الكحول إلى عمود التكرير ب ومنها إلى المكثف ح عن سبيل الأنبوبة ن . ثم ترفع أبخرة الكحول إلى عمود التكرير ب ومنها إلى المكثف ح بواسطة الأنبوبة ن ثم ترجع الكيات التى لم يتم تكثفها فى هذا الموضع إلى عمود التكرير ثانية بالأنبوبة م . ويمر الجزء الباقي من أبخرة الكحول إلى المكثف و بالأنبوبة ص ، ويتكون عمود التقطير من ألواح معدنية ( أقراص ) ذات فتحات تقع فى منتصف قرصها المستدير ويحيط بكل فتحة حافة مرتفعة تغطىها أجراس معدنية ( طمبوشات ) ح بحيث ينغمر سطحها السفلى داخل المحلول المتخمر إلى عمق يبلغ فى المتوسط نحواً من السنتيمترين ، كما تحتوى الألواح على فتحات جانبية ح تصل بها أنابيب و يتوازى طرفها العلوى مع سطح

استعمال أجهزة محدودة السعة لفصل العناصر الغريبة الملوثة للكحول التجارى ، وتتلخص هذه الطرق في تخفيف الكحول بمثل حجمه من الماء في المتوسط ، ثم ترفع حرارة المستحلب إلى ٤٥° مئوية لتخثير مغالبات مكونة من الاسيتا-الدهيد وكحول الايثيل وهي ما تعرف لدى المشتغلين بهذه الصناعة ( بالاثير ) . ثم ترفع الحرارة حتى درجة ٧٨° مئوية فيتخير الكحول على حالة نقيية . ويتراوح تركيزه ( في المحلول المكثف ) بين ٩٦-٩٧٪ فيكثف ويجمع في مستودعات رئيسية ، ويجمع الجزء المكثف في البداية على حدة ويضاف للكحول التجارى منعاً لآلؤه ببقايا الاثير سابق الذكر عند مروره بأنابيب التخيز ، وتبقى بجهاز التكرير ( بعد تبخير الكحول النقي ) بعض مواد غريبة أهمها كحوليات ذات درجة غليان مرتفعة وزيت فزلول ورطوبة ، ويبلغ مقدار زيت الفزلول في كل ألف لتر من الكحول التجارى نحواً من اللتر الواحد ، ويستخدم في الوقت الحاضر في صناعة الأرواح الصناعية للفاكة ( الأسنس ) . وتختصر أهم طرق التكرير في استخدام أبراج لترشيع خلال الفحم التباقي أو أعمدة التقطير . والتكرير أو تحويل الكحول التجارى إلى رذاذ وفصل المواد الغريبة بمعاملات معينة ، ومعظم هذه الأجهزة مسجلة تحتكر استعمالها شركات خاصة .

### غاز ثنائي أكسيد الكبريت

أشرنا في صناعة الكحول إلى تولد غاز ثنائي أكسيد الكربون أثناء التخمر . وإلى طريقة جمعه من أحواض التخمر . وتقوم عادة معامل التقطير بضغطه داخل اسطوانات من الزهر المتين تحت ضغط قدره ١٤٠٠ رطل على البوصة المربعة وذلك على حالة سائلة ، ويبقى قبل التعبئة بأمراره داخل ماء تحت ضغط قدره ٤ جو ( ٥٦ رطل تقريبا ) ، ثم امراره داخل محلول من إيدرات البوتاسيوم تحت ضغط قدره ١٥ جو لتجفيفه أولاً ، ثم داخل حامض كبريتيك تحت ضغط قدره ١٠ جو لتجفيفه تماماً ، ثم خلال مسحوق من فحم نباتي لامتصاص ما به من الروائح الغريبة . ويترك الغاز النقي بعد ذلك ينطفيق في أنابيب التبريد تحت ضغط قدره ١٠٠ جو حتى يتم تحوله إلى الحالة السائلة مع خفض حرارته التي ترتفع عادة عند الضغط المرتفع ، ويمر الغاز السائل بعد ذلك إلى جهاز لللي حيث يتم تعبئته تحت الضغط المرتفع المتقدم ذكره .

### العمل الأسود

إن صناعة العسل الأسود في مصر قديمة العهد ولا يمكن تحديد تاريخها بالضبط ، وأقدم البلاد المشهورة بصناعتها هي بلدة سرايوقوس مركز نوى بديرية أقبيلية . ومنها انتقلت إلى

بلدة فرشوط ثم إلى درمواس ، والعسل الأسود غذاء مهم للطبقات الفقيرة بمصر ، ويستعمل في كثير من صناعات الحلوى المحلية كما يخلط داخله البلح .

أصناف القصب المستخدمة : تستخدم بكثرة أصناف القصب الرومية في نجع حمادى ونمرة ١٠٥ ( الحمادى ) في مركزى ملوى وديروط .

التحليل الكيماوى للعسل الأسود : يبين الجدول الآتى التحليل الكيماوى للعسل المحضر من القصب الرومى ونمرة ١٠٥ وهو :

عسل القصب البلدى (الأصناف الرومية)	عسل قصب ١٠٥	بيانات
٢١,٦	٢٢,٣	ماء . . . . .
٧٨,٤	٧٧,٧	مواد جافة . . . . .
٣٩,٢	٤٦,٨	سكر وز . . . . .
٢٢,٣	٢٠,٥	سكر مخزل . . . . .
٥٠	٦٠,٢	النقاوة . . . . .

الصفات العامة للعسل : وتتوقف على عدة عوامل كالصنف والحكمة الزراعية والحلوى من الآفات الفطرية والحشرية والتسميد ومنطقة الزراعة وطريقة الصناعة ، ويفضل على العموم عسل الأصناف الرومية ( العسل البلدى ) ، ويتميز النوع الجيد منه بلونه الأحمر الفاتح وبطعمه الجليل ، في حين يتميز عسل قصب جاوة ١٠٥ ( العسل الأمريكانى ) بلونه الأصفر أو الأصفر المائل الحمرة وبمذاق حريف ، ولذلك يرتفع ثمن قطار الأول عن الثانى ببلغ يتراوح بين ٥ - ١٠ قروش في المعتاد ، وتؤدى الإصابة بالبق الدقيقى أو زيادة التركيز عند تحضير العسل إلى شدة قتمة لونه كما تكسب العصارات الحديدية العسل طعماً معدنياً .

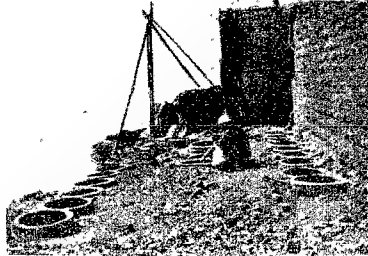
موسم العسل : ويبدأ عادة في مركز نجع حمادى في أوائل شهر ديسمبر وفي مركزى ملوى وديروط في منتصف شهر يناير نظراً إلى تكيؤ نضج القصب البلدى الخلفة في منطقة نجع حمادى عن مناطق المركزين الآخرين .

عصارات القصب : وهي معامل عصر القصب وصناعة العسل الأسود ، وتشكون عادة من ثلاث أو أربع حجر تد إحداهما العصر ، والثانية لطبخ العصير ، والثالثة لتخزين العسل الأسود بعد تحضره ، والرابعة للآلات المستعملة في إدارة الآلات ( للعصارات الحديثة فقط ) . وتنقسم آلات العصر إلى نوعين هما :

ويبلغ قطر السهم العلوى نحواً من ثلاثين سنتيمتراً وكل من السهمين الآخرين عشرين سنتيمتراً، ويدير حركة هذه الأسهم خمسة تروس تامل الغطاء والجنيين الآيين والأيسر في العصاتر الحشوية، ويتكون الترس الكبير (الغطاء) من ٣٥ ضررس، والترس الأيسر (الجانب الأيسر) من ٢٠ ضررس ويحرك السهم العلوى، والترس الآيين (الجانب الآيين) من ٢٠ ضررس أيضاً، ويدير ترسين صغيرين يتكون كل منهما من ١٥ ضررس ويجركان بالتالى السهمين السفليين. وتنقسم آلات هذا النوع إلى أربعة أحجام تعرف بشمرة ٢٠١، ٢٠٣، ٢٠٤، والأولى صغيرة الحجم يدوية وتستخدم عادة في المنازل ويقرب ثمنها من ثلاث جنيهات، والثانية أكبر حجماً وتستخدم المواشى في إدارتها وثمنها ستون جنياً تقريباً، وتستخدم بكثرة في العصاتر التجارية، والثالثة الباقيان أكبر حجماً وتدار بآلات محركه ويتراوح ثمنها بين ٣٠٠-٤٠٠ جنياً مصرية.

نظام العمل بالعصاتر: يبدأ العمل بالعصاتر عادة في منتصف الليل أو في ثلثه الأخير وينتهي في الصباح أو في منتصف النهار تبعاً لحالة العمل.

صناعة العسل: وتتخصص في عصر القصب أولاً، وتبلغ سعة العصاتر الحشوية قطاراً من في الساعة الواحدة والعصاتر الحديدية التي تديرها المواشى ثمانى قناطير. والتي تديرها الآلات



طبخ العسل الأسود

المحركه ٤٠ - ٥٠ قطاراً في الساعة الواحدة. ويسيل العصير إلى أحواض عمقها نحواً من نصف متر مقامة أسفل موضع العصاتر، ويعرف بالزهو ويتميز بلونه الأخضر المائل للصفرة، ثم ينقل إلى أواني فخارية (أدنان) سميكه الجدران يبلغ عمقها نحواً من المتر وسعتها

١ - العصاتر الحشوية: وهى قديمة العهد بمصر وتستخدم في إدارتها المواشى، وتشبه في شكلها العام السواقي المائية، وتتكون من الأجزاء الآتية:

(أ) الغطاء: وهو عجلة خشبية أفقية الوضع بالعصارة وتصنع عادة من خشب العبل (الانث) ويبلغ قطرها نحواً من ١٨٠ سنتيمتر ويحتوى محيطها الدائرى الخارجى على ٣٦ ضررس خشبي وهى بمثابة (الكبير) في السواقي.

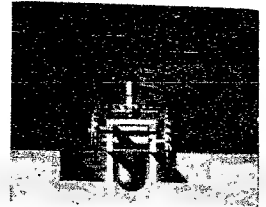
(ب) الجانب الآيين: وهو عجلة خشبية قطرها ١٢٥ سنتيمتر تقريباً ويتكون محيطها الدائرى الخارجى من ١٨ ضررس ومثبتة للجانب الآيين من الغطاء بحيث تتعشق ضروسهما.

(ج) الجانب الأيسر: وهو عجلة خشبية قطرها ١٥٠ سنتيمتر تقريباً ويتكون محيطها الدائرى من ٢٤ ضررس ومثبتة للجانب الأيسر من الغطاء بحيث تتعشق ضروسهما أيضاً.

(د) السهمان: وهما قفلتان اسطوانتان من خشب أشجار السنط مثبتتان للجنيين في مركزى دائريتهما بحيث يرتكز طرفان منهما في المركزين والطرفان الآخران في محورين مثبتين ببناء برّ العصارة. ويثبت السهمان أفقياً أحدهما فوق الآخر مع ترك فرجة بينهما قدرها ثلاثة سنتيمترات لأمرار عيدان القصب عند العصر، ويتحرك الجانب الآيين أثناء الادارة رأسياً جهة اليمين والجانب الأيسر رأسياً جهة اليسار. وبذلك يتحرك السهمان في اتجاهين متضادين، ويبلغ ثمن العصارة الحشوية الواحدة نحواً من ست جنيهات وتنحصر أهم عيوبها في ضعف استخلاصها للعصير مما يتطلب تكرار عصر القصب عدة مرات.



عصر لقصب بالطريقة القديمة



رسم تفصيلي لآلة خشبية لعصر القصب

٢ - العصاتر الحديدية: وهى عصاتر حديثة تتميز بصناعة أسهمها وتروسها من الحديد الزهر، وتصنع في القاهرة والاسكندرية وديروط وبعض البلدان الأخرى. وتشبه إلى حد كبير العصاتر المستخدمة في مصانع السكر، وتتكون من ثلاث أسهم اسطوانية الشكل، الأول منها علوى ويتحرك حول محوره الأفقى فوق الجيب المتكون من السهمين السفليين،

ساعة في المتوسط ثم تفصل أقاع السكر المتكونة وترتب فوق طبقة من مصاص القصب حتى تجف تماماً ، وينج القنطار من العسل نحواً من ٨٠ رطلا من سكر الجلاب ، ويتكون القنطار الواحد من الأخير من ٥٠ - ١٠٠ قمع تبعاً للحجم ، ويزيد ثمن القنطار من هذا السكر عن قنطار العسل الأسود بمبلغ يتراوح بين ١-١٥ قرشاً ، ويصنع نحواً من ٩٠٪ من جملة السكر الجلاب بمنطقة مركز نجع حمادى والباقي بدير مواس مركز ديروط .

### السكر الخوامى :

وهو السكر البلدى الذى كان يستعمل بكثرة قبل إنشاء معامل السكر والتكرير الحديثة . ولا يزال يستخدم حتى الوقت الحالى في بعض جهات الصعيد في تحضير المشروبات المرطبة وغيرها ، ويتميز بلونه الأبيض الناصع أو القاتم وبشكل أقاعه الهرمية ، وطريقة صناعته أولية للغاية وعلى أساس خطواتها المختلفة قامت الطريقة الحديثة لصناعة وتكرير السكر الحالى ، وتشتهر بصناعتها منطقة مركز نجع حمادى وبلدان أخرى كالعسيارات والخضرات والحفناوة وغيرها ، ويبدأ عادة موسم صناعته في منتصف شهر فبراير ويحضر من القصب البلدى وإلى حد معين من قصب جارة ١٠٥ ويفضل دائماً النوع الأبيض .

وتتلخص طريقة صناعته في تحضير العصير وطبخه كالعسل الأسود تماماً مع عدم تركيزه . مثله ثم يبرد في أذنان لمدة أسبوع ويطبخ ثانية حتى البلورة ، ثم ينقل الشراب الكثيف إلى أوانى كبيرة من الفخار أو التماس ( قعيدة ) تسع قنطارين تقريباً ومنها يصب الشراب داخل أقاع هرمية الشكل تحيط بها أوانى فخارية أخرى ( تواريز ) لتلقى السائل الحلو المنفصل (عسل جمع أو عسل قطر ) ، ويملا القمع الواحد على أربع دفعات بحيث تتم عملية التعبئة خلال ساعتين ، وتساعد طريقة التعبئة السابقة على سهولة فصل السائل الحلو عن السكر ، وتنقل الأقاع والتواريز بعد ذلك إلى مكان هادى . ( قيو عادة ) ذى درجة حرارة ثابتة ، ويحفظ فيه لمدة ثمانية أيام حتى يتم انفصال المحلول الحلو ، ويراعى جمع هذا السائل مرتين أو ثلاث أثناء مدة التخزين . كما تختلج أقاع السكر داخل قوالبها بعد سادس يوم ، وقد يطل سطح الأقاع أحياناً بطبقة من مزيج التراب والماء (روبة) لاسراع عملية التجفيف وفصل جزم من رطوبتها الزائدة ، وتزع الأقاع من القوالب بعد ثمانية أيام وتوضع فوق طبقة من مصاص القصب لمدة يومين ، ثم تنقل إلى مكان آخر مهوى جيداً وتخزن فيه لمدة يومين آخرين وبذلك يتم جفافها وتخزن وتمد للتسويق ، وقد يكرر هذا السكر بأذاته في الماء ثانية وترويقه بزال البيض (البياض) ، وإعادة طبخه واعداده بالطرق السابقة ثانية ، وتم هذه العملية عادة وقت الصيف حتى يتم جفاف.

نحواً من ٤٠٠ لترأ مقاومة في حجر الطبخ وذلك بواسطة الدلو في حالة العصارات الخشبية مع تفريغ العصير داخل قنات خشبية تتصل بالأذنان ، في حين يتجمع العصير في حالة العصارات الحديدية داخل أحواض مناسبة تتصل بأنابيب مصنوعة من الحديد الزهر وتصب في الأذنان مباشرة ، ويركز العصير ( الزهر ) داخل أوانى مصنوعة من التماس الأحمر مثبتة فوق أفران مقاومة من الطوب الأحمر ، ويسخن العصير أولاً داخل حلة سعة ١٦ قنطار تقريباً ( تعرف بحلل طرق أو بقرانات روى ) ، لمدة تتراوح بين نصف ساعة وساعة كاملة لتبخير جزء من رطوبة العصير ولإزالة بعض المواد البروتينية العالقة وكذا الأذنان ، ثم ينقل بعد ذلك إلى حلة أخرى سميكة (حل صب) حيث تطبخ على نار هادئة لزيادة التركيز وإزالة ما قد يكون عالماً بالعصير من المواد الغريبة ، وتستمر عملية التركيز حتى يتم تكون العسل ، وتتلخص ظواهر التصنع في كثرة الفقائيق ونقص الحجم وشدة الغليان ، ثم ينقل العسل بمغرفة كبيرة من الصاج (خودة) إلى إناء كبير من الصاج (محب) ويترك فيه لمدة ساعتين حتى يبرد نوعاً ، ثم يخزن بعد ذلك في أذنان مائلة للأوانى الفخارية سابقة الذكر .

الاتاج : ينتج القصب الحلفة مقداراً من العسل أوفر عن القصب البكر (العروس) وذلك عند تساوى وزنيهما ، ويعطى كل ١٠٠ قنطار من قصب جارة ١٠٥ والبلدى نحواً من ١٢ - ١٤ قنطاراً وتسعة قنطار على التوالى من العسل الأسود ، ويعطى القندال الواحد من القصب الأول في مركز نجع حمادى نحواً من ١٢٠ - ١٥٠ قنطاراً من العسل ومن القصب الثانى نحواً من ٨٠ - ١٠٠ قنطاراً .

التعبئة : يعبأ العسل الأسود في أوانى فخارية تعرف بالبلاليس (نسبة لبلدة البلاص بقنا) ، وتبلغ سعة البلاص نحواً من نصف قنطار ، ثم تقفل فوهاتاً بمصاص القصب المتخلف بالعصارات ويطل المصاص بعد ذلك بطبقة من الطين .

### السكر المجهز :

وهو سكر غير نقى أصفر اللون بجمرة شديدة هش القوام ويحضر تجارياً على حالة أقاع قصيرة وتستعمل الطبقات الفقيرة في غذائها ، وتتلخص طريقة تحضيره في تركيز العسل الأسود حتى يسمك قوامه ثم يصب داخل آنية من الصاج (مخاب) ليبرد قليلاً مع مداومة التحريك لمدة ١٥ دقيقة فيزداد قوامه كثافة وتبلور بعض محتوياته السكرية وتزداد أيضاً صفرة لونه ، ثم يصب بعد ذلك داخل أقاع مخروطية الشكل مصنوعة من الفخار ويترك بداخلها لمدة نصف



السكر بسرعة ، ويتراوح وزن القمع من السكر الخواى بين ٣-٧ أرطال ، وتنتج كل ثلاث قاطير من العسل الاسود قطاراً واحداً من السكر الخواى ونصف قطار من عسل الجمع .

### الحل :

وتراجع طريقة تحضيره بباب الحل من هذا الكتاب ، ولقد قامت أخيراً معامل كوتسيكا وشركاء بطارة بصناعتها من الكحول القطار في مصانعها .

### العصير :

ويستهلك بكثرة في مناطق القصب وفي كثير من المدن المصرية . وصناعته صغيرة معدة للاستهلاك الطازج الضيق . وتستخدم في تحضيره العصارات الحشيشية القديمة أو الحديدية الحديثة . وتحضر تجارياً تبعاً لحاجة الاستهلاك ، ويعرف هذا العصير أيضاً ( بالمرهر ) ، ويتميز بلونه الأخضر المائل للصفرة وتتلخص أهم خواصه في إدراجه للبول وفي سرعة تحمضه بعد بضع ساعات مكنساً لطعم كحولى مقبول .

### المصاص :

ويتكون من بقايا القصب بعد استخلاص عصيرها ، ويستهلك في معامل السكر والتكرير كوقود ، كما تستخدمه عصارات القصب في أعمالها المختلفة كقفل فوهات بلايص العسل وتحضير فرش السكر البادى . وتحضر منه في الوقت الحاضر مادة عازلة للصوت تعرف بالسيتونكس (Celotex) .

### المراجع

1. Allen, P. W. ; Industrial Fermentations, (1926).
2. Callingham, W.E.; Beet Sugar Manufacture; Food Manufacture, August, (1938).
3. Crosbie-Walsh, T. ; Purer Sugar, Food Manufacture; August, (1939).
4. Martin, G. ; Industrial Chemistry, (1912).
5. Martineau, G. ; Sugar Cane and Beet, (1910).
6. Mazuel, J. ; Le Sucre En Egypte, (1937).
7. Schoen, M. ; The Problem of Fermentation, (1928).

(٨) حدن خليفة — زراعة القصب وصناعة السكر ، مجلة الفلاحة ، العدد الرابع عام (١٩٣٩)

(٩) صادق روفائيل — العسل الاسود والسكر البادى ، مجلة الفلاحة ، الاعداد الثانية والثالثة

والرابعة عام (١٩٣٥) .

## الباب الحادى عشر

المربي : الحامات الزراعية ، طرق التحضير ، مربيات التليك والتوت والبلح والشمش والخواخ والتفاح والجزر والورد وزهر البرتقال والتارينج والجواوا — البلى : مكوناته ، طريقة تحضيره ، جلى البرتقال والليمون الاضاليا وجلى الرمان والتليك ، البلى الصناعى ، فساد البلى — المرملة : طريقة التحضير ، مرملة البرتقال والتارينج والجريب فروت — الفاكية المحفوظة — التسكير .

### المربي :

وهي كلمة شائعة الاستعمال بصر ، وتطلق خطأ على كل مخلوط مطبوخ من ثمار الفاكية أو الخضروات والسكر ، غير أنه توجد في الواقع ثلاثة أو أربعة أنواع مختلفة متماثلة من وجهتي التحضير والاستعمال ، وهي المربي والبلى والمرملة والفاكية المحفوظة ، ويتميز كل منها بخواص تختلف عن الأخرى .



منظر داخلى في معمل لصناعة المربي

ويقصد بالمربي في هذه الصناعة ثمار الفاكية أو الخضروات أو الأزهار الكاملة أو المجزأة أو المهروسة المختلطة بسكر القصب ، والمطبوخة بالحرارة المرتفعة إلى درجة تتراوح بين ٢٢٠° — ٢٢٢° فرنسية حتى يتكثف قوامها ويزداد لزوجه ، ولا يشترط في هذا النوع الاحتفاظ بالشكل الطبيعي للثمار أو الحامات

المستخدمة في تحضيره ، ويتراوح عادة وزن الفاكية إلى وزن السكر فيه تبعاً للنسبة ٩ : ١١ أو ١ : ١ . ويبلغ تركيز السكر فيه ( بعد إتمام تحضيره ) نحو ٦٠ — ٧٥ ٪ .

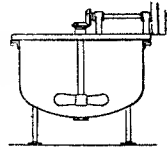
### الحامات الزراعية :

الأصل في صناعة المربيات أن يتم تحضيرها من ثمار الفاكية غير أنها قد تشمل أحياناً بعض

**الطبخ :** والغرض منه هو مزج الأجزاء النباتية ( بعد تجهيزها ) بالسكر مرصاً جيداً وتبخير القدر الزائد من الرطوبة ورفع تركيز السكر بالمربي بالتالى ، وينقسم إلى قسمين رئيسيين هما :



الأواني المفتوحة للطبخ تحت الضغط الجوى العادى



إناء للطبخ مزود بمقلب آلى

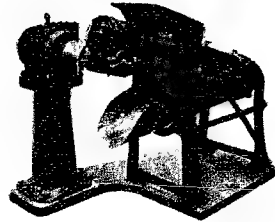
١ — **الطبخ فى أواني مفتوحة تحت الضغط الجوى العادى :** وتستخدم فى ذلك أواني نحاسية مطلاة بالقصدير أو الحديد المقاوم للتآكل ، وهى مزودة الجدران ، وتسخن بالبخار الحى بإحاطة فى الفراغ المحصور بينهما ، كما تستخدم فى هذا الغرض أحواض من الحديد مطلاة بمادة ورنيشية عازلة وترقد أنابيب التسخين بالقرب من قاعها . وتتلخص هذه الطريقة فى مزج الثمار بالسكر أو بحلول سكرى داخل الإناء أو خارجها ثم التسخين حتى الغليان والمداومة حتى يتم امتصاص الثمار للحلول الكثيف المتكون ، ويتوقف طول مدة الطبخ على قوة تماسك الأنسجة النباتية فتطلب ثمار الكثرى والبلح مثلاً وقتاً يزيد عما تتطلبه ثمار لينة كالشليك . وتقدر النقطة النهائية للمربي بقياس درجة الحرارة التى تتراوح بين ٢٢٠ — ٢٢٢ ° فهرنهايت ( ١٠٥ ° مئوية تقريباً ) أو بتقدير المواد الصلبة الذائبة بعد تبريد العينة إلى درجة ٢٠ مئوية ، ويجب ألا يقل مقدارها عن ٦٨ ٪ بالوزن ، ويستخدم فى ذلك الرفراكتومتر أو باختبار القوة الجلية بتعبئة معلقة صغيرة بقليل منها وقلبها بعد أن تبرد وتدل عدم سيولتها على بلوغها المرحلة النهائية .

٢ — **الطبخ فى أواني مفرغة من الهواء :** وتستخدم فى ذلك أواني مزودة الجدران مصنوعة من الحديد ومبطنة بمادة ورنيشية عازلة ومزودة ببمبلة لتفريغ الهواء ، وتتلخص فى طبخ المربي تحت تفريغ هوائى يتراوح بين ٢٦ — ٢٩ بوصة من الزئبق وحرارة قدرها ١٥٢ ° فهرنهايت فى المتوسط ، وتنحصر مزايا هذه الطريقة فى احتفاظ الثمار بصفاتها الطبيعية وعدم احتراق لون المربي ولا تختلف تفاصيلها عما تقدم ذكره فى الطريقة السابقة .

الحضروات والأزهار ، فتستخدم فى صنعتهما من الفاكهة : ثمار الشليك والمشمش والخوخ والبلح والبرقوق والعنب والسفرجل وغيرها ، ومن الخضراوات : الجزر والقرع السلى والطماطم ، ومن الأزهار : الورد وأزهار النارجى والبرتقال ، وتتوقف صناعة المربي على الظاهرة الجلية أى على تركيز البكتين والسكر والخوصة ، ويراعى لذلك إضافة قدر مناسب من البكتين ( أو أحد المواد الثنية به كالنشا ) إلى الخامات الزراعية المعدة لعمل المربي والفقرية فيه ، ويجب دائماً عدم الإطالة فى إعداد هذه الخامات ، وخصوصاً الفاكهة . بعد القطف حتى لا تعرض مادتها البكتينية للتلف بفعل الفطريات ، ويراعى كذلك قطف الثمار عند اكتمال نضجها ، ويؤدى شدة النضج إلى انحلال هذه المادة ولبنها بالتالى فضلاً عن تغير لونها وطعمها .

### طرق التحضير : وتشمل العمليات الآتية :

**تجهيز الخامات :** وتتوقف على طبيعة الخامات المعدة للصناعة ، فتفرز الثمار النافعة والنضجة وتفصل الأعناق الخضراء . وتتوقف على طبيعة التوتية . ثم تغسل جيداً تحت رذاذ دقيق من الماء لازالة ما يلوثها من الأدران والأجزاء الصلبة السرية . وتقشر الثمار ذات القشور السميكة كالنشاخ والكثرى والخوخ ( بعد فرزها وغسلها ) ثم تفصل الجيوب البذرية للتوتين الأولين وتوى النوع الأخير ، ويكتفى بهرس الثمار ذات القشور الرقيقة كالشمش والبرقوق ، هرساً جيداً بعد فصل بذورها ، ثم تصفى لازالة الألياف الصلبة الخشنة ، وتفصل قشور الجزر والقرع السلى



آلة التصفية

وتقطع إلى قطع مناسبة أو إلى شرائح رقيقة تبعاً للرغبة ، وتزال بذور الثمار الأخيرة ، وتهرس ثمار الطماطم وتفصل قشورها وبذورها بالصفيحة ، وتزع الأعناق الخضراء والكؤوس الزهرية عن ثلاث الأزهار كما تفصل عنها أيضاً أعضاء التلقيح .

**إضافة السكر :** ويستخدم فى هذه الصناعة سكر القصب والبنجر وكذلك سكر الجلوكون إلى حد معين ، ويسمح عند الطوارئ بالحروب باستخدام السكرين ، ويتوقف مقدار السكر ( كسكروز ) على نوع الخامات المعدة للصناعة وحالتها ومدى اكتمالها للنضج الثرى ورغبة المستهلك . ويضاف للفاكهة الحضوية بواقع ١١ جزء لكل ٩ أجزاء منها ، وللفاكهة الحلوة كالعنب بواقع جزء واحد لكل ٣ — ٤ أجزاء منها .



الفض لكل كيلو جرام من السكر ، ويراعى في هذه الحالة هرس الثمرة وغلبها جيداً في قليل من الماء ثم إضافة اللب الناتج بعد تصفيته للخلوط ، ويفضل دائماً تحضير مقادير صغيرة من مربى



تجهيز ثمار الشليك

الشليك ( لا يتجاوز وزنها ٥٠ كيلو - أماً ) في إناء الطبخ الواحد ، حتى يتسنى مراقبة صناعيتها بدقة وعناية دون أن تتعرض للاحتراق ولا سيما أن ثمار الشليك سريعة التلف .

الانتاج : ينتج كل ١٠٠ كيلو جرام من ثمار الشليك الطازجة مقداراً من الثمار المجهزة يبلغ وزنها في المتوسط ٨٧,٥ كيلو جرام — فتخلط بوزن مساو لها من السكر ويكون من ذلك محلول سكرى زنه ١٣١,٢٥ كيلو جرام — ويستخدم نصفه في صناعة المربى والنصف الثانى في صناعة شراب نصف ساخن ، ويبلغ وزن المربى الناتجة في هذه الحالة نحواً من ٨٣,٥ كيلو جرام يكفى لتعبئة ١٦٧ برطمان زجاجى نصف كيلو جرام .

٢ — مربى التوت : وتفضل في صناعيتها ثمار التوت الارندلى التى تتميز بكبر الحجم وارتفاع الحموضة واللون الأسود الداكن ، وتتبع في تحضيرها جميع الخطوات المستخدمة في صناعة مربى الشليك ويكتفى بارتفاع حموضة ثمار نصف الارندلى ويضاف حامض ستريك بمقدار مناسب للثمار الأخرى الحلوة .

٣ — مربى البلح : وتستخدم في تحضيرها ثمار البلح الساقى بعد اكتمال نضجها وتلوئها ، وتقطف الثمار وهى صلبة قبل أن تلين أو ترطب . ويفصل القاسد منها أو الأخضر أو الرطب أو المصاب بأفات حشرية ، ثم تغسل جيداً بالماء . وتزال قشورها بأدوات التقشير اليدوية وتصلح أدوات تقشير ثمار الكثرى في هذا الغرض . وتغمر الثمار بعد فصل قشورها مباشرة داخل ماء مذاب فيه قليل من حامض الستريك أو عصير الليمون أو ملح الطعام للحفاظ على

اللون الأبيض للحمض وعدم اسمراره عند تعرضه للهواء الجوى ، ثم تسلق الثمار في درجة الغليان لمدة تتراوح بين ١٥ — ٣٠ دقيقة في مقدار من الماء كاف لغمرها تماماً ، وتوقف طول المدة الحقيقية للسلق على مدى نضج الثمار ثم ترفع من ماء السلق وتغمر في ماء بارد وتفصل التوى بقطعة رقيقة من الخشب ، وتغمر مباشرة في الماء ثانية ، ويستبدل التوى بقطع من الموز أو التفاح أو بقطع رقيقة من قشر ثمار اليوسنى أو شمرة قرنفل وهى مواد تزيد المربى نكهة ، ويجب تحضير هذه المواد قبل الاستعمال مع ساقها لمدة عشرين دقيقة حتى تفقد طعمها القس ، ثم توزن الثمار بعد إعدادها ووزن مقدار من السكر يواقع ١,٤ مرة قدر وزنها ثم توضع الثمار في قدر جديد من الماء يبلغ ١ ٢ قدر حجم الثمار وتسلق فيه بعد أن ترتفع حرارته إلى الغليان لمدة تتراوح بين ١ ٢ — ٢ ساعة . وعندئذ ترفع من الماء وتوضع إلى جانب ، ثم يذاب السكر فيه تدريجياً مع إزالة المواد الطافية التى قد تعلق سطحه من وقت لآخر ثم يصفى خلال قاش الجين أو الباد أو الفلانلا لفصل المواد الصلبة الغريبة التى تلوث السكر التجارى عادة . ثم يضاف للحلول السكرى أربعة جرامات من حامض الستريك أو عصير ثمرة واحدة من الليمون الإضافى ( بعد تصفيته ) لكل كيلو جرام من السكر المضاف ، ويستمر في التسخين حتى تبلغ حرارة المحلول السكرى درجة ٢١٦° فرنهيتية ، وعندئذ تضاف إليه الثمار ويستمر في التسخين حتى درجة ٢٢٠° — ٢٢٢° فرنهيتية فتعبأ في الأوانى بعد تركها لتبرد قليلاً ثم تعقم في درجة ٢١٢° فرنهيتية لمدة نصف ساعة .

الانتاج : ينتج كل ١٠٠ كيلو جرام من الثمار الطازجة ٨٣,٣ كيلو جرام من الثمار المجهزة .  
يضاف اليها ( بواقع ١,٤ كيلو جرام لكل كيلو جرام منها ) ١١٦,٦٢ كيلو جرام من السكر . ويبلغ حجم الماء اللازم لإذابة هذا القدر من السكر نحواً من ٣٧,٥ لترأ تقريباً ، ويكفى هذا المقدار من الثمار لتحضير نحواً من ١٦٦,٥ كيلو جرام من المربى ، تكفى لتعبئة ٣٣٣ برطمان زجاجى سعة نصف كيلو جرام .

٤ — مربى المشمش أو الخوخ : وتنتخب لصناعيتها ثمار نامة النضج بمعنى أن تكون صالحة للاستهلاك الطازج مكتملة اللون غير خضراء . ثم تغسل جيداً وتفصل ثمارها وتقطع لملحاً إلى أجزاء صغيرة ، ثم يوضع في مقدار من الماء يكفى لغمرها تماماً وترفع حرارته إلى الغليان وتسلق فيه لمدة نصف ساعة . ثم ترفع الثمار من الماء وتغمر جيداً ثم تصفى داخل مصفاة معدنية أو بجهاز للتصفية ، ويجب فصل قشور الثمار وكذا الألياف الخشنة . ثم يوزن العصير ويضاف إليه بالتدريج مقدار يماثله بالوزن من السكر مع تسخينه ببطء حتى يتم ذوبان السكر

ثم تزال المواد الطافية التي قد تعلقو على السطح حال تكونها ثم يصفى المحلول السكري خلال قاش الجبن أو الفلانا ثم يسخن ثانية ويضاف إليه ٣,٥ جرام من حامض الستريك في حالة ثمار الخوخ وجرامين في حالة ثمار المشمش (أو عصير ثمرة واحدة من الليمون الأضاليا للثمار الأولى ونصف هذه الكمية للثمار الثانية) وذلك للكيلو جرام من السكر المضاف، ويستمر في التسخين حتى تبلغ الحرارة درجة تتراوح بين ٢٢٠ — ٢٢٣ فرنهية وعندئذ تترك للمربي لتبرد قليلاً ثم تعبأ بالأواني وتعمق في درجة ٢١٢ فرنهية لمدة نصف ساعة.

الانتاج: يبلغ الوزن الصافي لكل ١٠٠ كيلو جرام من الثمار بعد تجهيزها وتصفيها نحواً من ٦٠ كيلو جرام. فيضاف إليها ٦٠ كيلو جرام من السكر تقريباً، ويبلغ وزن المربي الناتجة نحواً من ٩٠ كيلو جرام، تكفي لثعبنة ١٨٠ برطان زجاجي سعة نصف كيلو جرام.

٥ — مربي التفاح: يتميز التفاح المعروف بالقولس بصلاحيته ثماره للمربي وتبين هذه الثمار بصغر الحجم وبشكلها البيضاضى. وتتلخص طريقة تحضير المربي في انتخاب الثمار السليمة وغسلها جيداً وتقسيمها باليد ثم تقطيعها إلى أجزاء رفيقة مع إزالة البذور وكذا الجيوب البذرية. ويجب غمر الثمار حال تجهيزها داخل محلول مخفف من الماء وحامض الستريك أو ملح الطعام أو عصير الليمون لمنع تغير لونها الأبيض، ثم ترفع الثمار من المحلول المخفف وتغسل بماء بارد وتوضع في وعاء للتسخين ويضاف إليها مقدار من الماء كافٍ لغمرها تماماً وتسخن لمدة نصف ساعة. ثم ترفع الثمار من الماء الساخن ويقدر حجمه وزنه ويضاف إليه مقدار ثمانه بالوزن من السكر. ثم يذاب السكر فيه بالتدرج مع التسخين حتى تتم الإذابة ويرشح المحلول السكري خلال قاش الجبن أو الفلانا أو البالاد ثم تضاف إليه ثلاث جرامات من حامض الستريك أو عصير ثمرة متوسطة الحجم من الليمون الأضاليا لكل كيلو جرام واحد من السكر ثم يستمر في التسخين حتى تبلغ الحرارة ٢٢٠ فرنهية، وعندئذ تضاف إليه الثمار المجزأة ويؤخذ في تسخين المحلول حتى ٢٢٠ — ٢٢٢ فرنهية، ثم تترك المربي لتبرد قليلاً، ثم تعبأ في أواني وتعمق في درجة ٢١٢ فرنهية لمدة نصف ساعة.

الانتاج: ويمائل مربي الخوخ تماماً.

٦ — مربي السفرجل أو الكثرى: ولا تختلف طريقة تحضيرها عن مربي التفاح.

٧ — مربي التين: ولا تختلف طريقة تحضيرها عن مربي الخوخ، وتفضل في صنعها ثمار أشجار غير حديثة الرى حتى تكون صلبة متاسكة الأنسجة.

٨ — مربي الجزر: وتنتخب لصنعها جذور الجزر البليد، فتغسل جيداً ثم تقشر

باليد وتقطع إلى شرائح صغيرة من حلقات متوسطة السمك، ثم يضاف إليها مقدار من الماء كافٍ لغمرها ثم تسلق لمدة نصف ساعة أو أكثر حتى تلين أنسجتها، ثم ترفع القطع من الماء وتوزن، ويضاف تدريجياً مقدار من السكر إلى ماء جديد يماثل وزنه ١ ١/٢ وزن القطع بواقع لتر ماء لكل ٣ كيلوجرام سكر، وبعد ذوبانه تماماً يصفى المحلول السكري الناتج خلال قاش الجبن أو الفلانا أو البالاد، ثم يضاف إليه مقدار من حامض الستريك أو عصير الليمون الأضاليا بواقع خمسة جرامات من الأول أو عصير ثمرة واحدة كبيرة الحجم من الثانية لكل كيلوجرام من السكر المضاف، ومع إضافة أربع جرامات من البكتين (أو اللب المصنّى لثمرة من التفاح) لكل كيلوجرام من السكر أيضاً، ويستمر في التسخين حتى تبلغ حرارة المحلول درجة ٢٢٠ فرنهية، وعندئذ تضاف إليه القطع المجزأة ويستمر في التسخين حتى تبلغ الحرارة درجة ٢٢٠ — ٢٢٢ فرنهية، فتترك لتبرد قليلاً ثم تعبأ بالأواني وتعمق في درجة ٢١٢ فرنهية لمدة نصف ساعة.

الانتاج: ينتج كل مائة كيلو جرام من جذور الجزر الطازج (بعد فصل الأجزاء الخضرية) نحواً من ٨٨ كيلو جرام من الأجزاء المجزأة — ويبلغ مقدار السكر اللازم إضافته إليها نحواً من ٢٦٤ كيلو جرام وحجم الماء الكافي لإذابة السكر نحواً من ٨٨ لتراً، ووزن المربي الناتجة نحواً من ٣٠٨ كيلو جرام تكفي لثعبنة ٦١٦ برطاناً سعة نصف كيلو جرام.

٩ — مربي الورد (و زهر البرتقال أو النارنج): وتقتصر صناعة مربي الورد على نوع الورد البليد الأحمر، فتقطع ببلاته ويكنى عند إعداد زهر البرتقال أو النارنج لصناعة المربي بإزالة كوكوسها الخضراء وكذا أعضاء التفليح، ثم توزن البتلات ويوزن مقدار من السكر بواقع ١ ١/٢ قدر وزنها، ثم تدعك البتلات جيداً مع السكر باليد حتى تتكون عجينة لينة، ثم يضاف إليها مقدار من الماء بواقع سبع مرات قدر وزنها، وترفع حرارة المحلول حتى الغليان حيث يترك ليليل لمدة نصف ساعة، ثم يصفى المحلول خلال قطعة من القاش الحشن ويفصل ثلث البتلات ويهمل كلية، ويوضع الثلثان الباقيان في وعاء على حدة لاستخدامهما في صناعة المربي، ثم يقدر حجم المحلول ويضاف إليه مقدار من السكر بواقع كيلو جرام للتر الواحد، ويسخن المحلول حتى يذوب السكر تماماً فيصفى خلال قاش الجبن، ثم يضاف إلى المحلول المصنّى مقدار من البكتين بواقع خمس جرامات للتر الواحد (أو اللب الصافي لثمرة تفاح واحدة) وكذا خمس جرامات من حامض الستريك (أو عصير ثمرة ليمون أضاليا كبيرة الحجم) للكيلو جرام الواحد من السكر، ثم يسخن المحلول حتى تبلغ حرارته درجة ٢٢٠ فرنهية فتضاف إليه البتلات ويستمر في التسخين حتى درجة ٢٢٠ — ٢٢٢ فرنهية، فيترك لتبرد

قليلاً وبعباً بالأواني، ثم تعقم في درجة ٢١٢° فرنيتية لمدة نصف ساعة، ويفضل دائماً إضافة بضع قط من مستخلص صناعى اللورد للبري قبل تبريدها مباشرة لزيادة رائحة اللورد بالبري حيث تفقد البلات رائحتها بالتسخين الشديد، كما يفضل إضافة مقدار ضئيل من مادة نباتية ملونة كـ مستخلص الكركديه أو أية مادة حمراء أخرى لا كسابها لون آخر زاهي.

**الانتاج:** يضاف إلى كل ١٠٠ كيلوجرام من بلات اللورد المجزأة ٨٥٠ كيلوجرام من السكر و ٧٠٠ لتر من الماء، وينتج هذا المقدار نحواً ١٠٢٨,٥ كيلوجرام من البري تكفى لتعبئة ٢٠٥٧ برطمان سعة نصف كيلوجرام.

١. — **مربي الجوفاء:** وتنتخب لصناعتها ثمار قليلة البذور خالية من إصابة ذبابة الفاكهة، ويجب أن تكون ناضجة ذات رائحة ذكية وطعم جيد، وتفضل الثمار ذات اللب الأحمر نظراً لجمال لون مربياها، وتفضل الثمار جيداً بالماء البارد ثم تقطع إلى أجزاء صغيرة وتوضع في وعاء للتسخين، ثم يضاف إليها نحواً من نصف حجمها من الماء، ويكفي هذا المقدار عادة لغمرها تماماً، ثم تسلق الثمار فيه لمدة لا تقل عن نصف ساعة (من حين بدء غليان الماء) حتى تليّن أنسجتها تماماً. ثم تهرس وتصفى لفصل البذور والشعور بمصفاء معدنية عادية للفاذير الصغيرة أو بآلات كبيرة تماثل ما يستخدم منها في تصفية لب الطماطم، ثم يوزن اللب الصافي من الثمار ويضاف إليه مقدار من السكر بمائل ١ ٢ قدر وزنه، ويستمر في التسخين حتى ٢٢٠° فرنيتية فيضاف للبري مقدار من حامض الستريك بواقع أربع جرامات (أو عصير ثمرة واحدة من الأضاليا) للكيلوجرام الواحد من السكر ثم يستمر في التسخين بعد ذلك لمدة خمس دقائق فقط، وتترك البري لتبرد قليلاً ثم تعبأ في الأواني وتعقم في درجة ٢١٢° فرنيتية لمدة نصف ساعة.

**الانتاج:** يبلغ وزن الثمار بعد تجهيزها الناتجة ١٠٠ كيلوجرام من الثمار الطازجة مقدار ٩٤ كيلوجرام. فيضاف إليها بعد التقطيع ٤١ لتر من الماء، وينتج هذا المقدار بعد تصفيته نحواً من ٨٣ كيلوجرام من اللب الصافي ويضاف إليه ١٠٨ كيلوجرام تقريباً من السكر، ويبلغ وزن البري الناتجة نحواً من ١٩٣ كيلوجرام تكفى لتعبئة ٣٨٦ برطماناً سعة نصف كيلوجرام.

#### الجلي:

ويقصد به المزيج المكون من العصير الراقي لثمار الفاكهة والسكر والبكتين الذي يتم طبخه في درجة ٢٢٣° فرنيتية، وتتميز الجلي التودجي بصفاء لونه وشفافيته، واحتفاظه بشكل إناء التعبئة بعد إزالته منه، وبحركته الزجاجية دون أن يسيل، وتكونه لسطح أملس ذي

حواف حادة عند قطعه بالسكين، واحتفاظه بطعم ورائحة ثمار الفاكهة المستخدمة في صناعته ويقوامه اللين المتماسك، وتتميز صناعته على وجه عام بشدة تعقدتها عن المربيات، وتوقف على عدة عوامل مهمة تنحصر في: توفر درجات تركيز معينة من كل من الحوضة، والسكر، والبكتين، والرطوبة، كما توقف على التركيب الكيميائي لثمار الفاكهة المستخدمة، وتنحصر المكونات الرئيسية للجلي فيما يأتي:

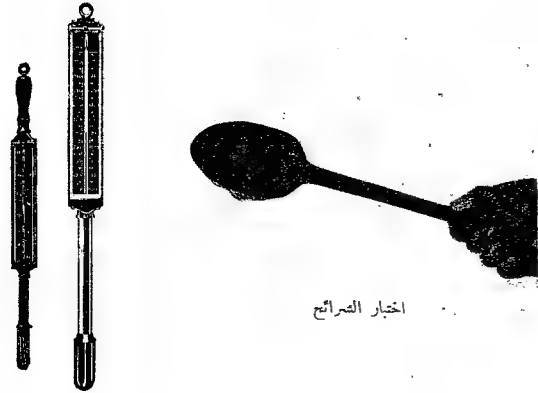
١. — **الحوضة:** ويقصد بها الحوضة العضوية وترجع إلى الأحماض الآتية على التوالي: الطرطريك، فالستريك، فالماليك، وتنحصر أهميتها في تحليتها للسكر إلى جلوكوز وفركتوز، وتكونها للحالة الجلية عند توفر المقادير المناسبة من السكر والبكتين، وتبلغ قيمة الأس الأيدروجيني للجلي التودجي الرقم ٣,٤٦، ويؤدي انخفاضها إلى الرقم ٣,٣ إلى نقص واضح في صفات الجلي وضعف تماسك مكوناته، وإلى الرقم ٣,٢ إلى انحلال مكونات الجلي، وبغذائه غير المستحلب، وإلى قيمة أقل إلى انفصال محلول سكري عنه (سيولته)، ويجب أن يحتوي الجلي على ٠,٥٢٪ من الحوضة كحامض طرطريك، أو ٠,٦٦٪ كحامض ستريك.

٢. — **السكر:** ويتوقف مقداره بالجلي على قيمة الأس الأيدروجيني وتركيز مادة البكتين، وبين الجدول الآتي مقدار السكر اللازم لإضافته للمادة جرام من عصير عدة أنواع للفاكهة مختلفة في قيمة أسها الأيدروجيني على فرض احتوائها على ١٪ من البكتين:

قيمة الأس الأيدروجيني للعصير	وزن السكر المضاف للعصير	تركيز السكر في الجلي
٣,٣٧	١٣٠ جرام	٦٩,٤ ٪
٣,٢٣	١٤٥	٧١,٣ ٪
٣,١٠	١٨٠	٧٢,٧ ٪

وعلى العموم يتوقف قوام وطعم ومقدار الجلي على تركيز السكر بالعصير المستخدم.

٣. — **البكتين:** وهي مادة كربوهيدراتية توجد بمعظم ثمار الفاكهة والخضروات بمقدار يتراوح بين ٠,١ - ٥,٥ ٪، وتستخدم في صناعة الجلي والمربى والمرملاد والحلوى وفي كثير من الصناعات الأخرى، ويتوقف تركيزها بالجلي على مقدار السكر وقيمة الأس الأيدروجيني، كما توقف عليه شفافية الجلي وطعمه ورواقه العام، وتتميز ثمار كل من التفاح والليمون والبرتقال والبنجر والجوفاء بتوفر مادتها البكتينية، وتنقسم الفاكهة تبعاً لمدى توفر هذه المادة بها إلى أربعة أقسام هي:



اختبار الصرائح

ترموتران لتقدير درجة حرارة المريات

وبين الجدول الآتي علاقة تركيز السكر في محلول ما ودرجات غليانه وهو :

درجة الغليان	النسبة المئوية للسكر في المحلول السكري	درجة انغليان	النسبة المئوية للسكر في المحلول السكري
١٠٣,٩١ درجة مئوية	٦٤	١٠٠ مئوية درجة	صفر
١٠٤,١٢ " "	٦٥	١٠٠,٣٩ " "	٢٠
١٠٤,٣٦ " "	٦٦	١٠٠,٦٥ " "	٣٠
١٠٤,٦١ " "	٦٧	١٠١,١٥ " "	٤٠
١٠٤,٨٨ " "	٦٨	١٠١,٨٤ " "	٥٠
١٠٥,١٧ " "	٦٩	١٠٣,١٦ " "	٦٠
١٠٥,٤٧ " "	٧٠	١٠٣,٣٣ " "	٦١
		١٠٣,٥١ " "	٦٢
		١٠٣,٧٠ " "	٦٣

(ح) استعمال ايدرومتر البالتج : يتراوح تركيز السكر في الجلي عند اكتمال تخضيره بين ٥٧ - ٦٢ ٪ في درجة حرارة تتراوح بين ٢٢٢ - ٢٢٣ فرنسية (١٠٥) - ١٠٥,٥٥ (مئوية) .

- ثمار غنية بموادها السكرية والحضية والبكتينية ومثالها عنب الكونكوردي .
  - ب) مجموعتها فقيرة في مادتها البكتينية ومثالها التليك والرامان .
  - ج) بمادتها البكتينية وفقيرة في الحوضه ومثالها التين والموز والجواوا .
  - د) فقيرة في مادتها البكتينية والحضية ومثالها عنب سلطاني .
- ويتوقف مقدار البكتين بالجلي الفوذجي تبعاً لقوته الجلية (راجع باب منتجات الموالخ) ودرجتي تركيز السكر والحوضه ويتراوح عادة بين ٠,٣ - ٠,٧ ٪ .



كيس لترشيع الجلي

طريقة تحضير الجلي : وتشمل العمليات الآتية :

- ١ - انتخاب الثمار الصالحة : ويتم تبعاً للتقسيم المتقدم ، ويجب أن تكون الثمار ناضجة تماماً مكتملة الصفات الطبيعية من لون وطعم ، ويراعى فصل النالف والفض منها .
- ٢ - الغسيل : تغسل الثمار بعد فرزها جيداً بالماء البارد . ويراعى في الثمار المصرية كالشليك والتوت غمرها جيداً بالماء . مدة قصيرة من الوقت لازالة الأدران المعلقة بها . ثم فصل الماء عنها ثانية بحذر متعاً لتتشم أنسجتها .
- ٣ - الطبخ : ثم يضاف ماء للثمار حتى تغطي بها تماماً وتسلق حتى الغليان ويستمر في الطبخ حتى تلين تماماً ، ثم تهرس باحدى آلات الهرس أو باليد وتصر ، ويقدر البكتين والحوضه بالصير ، ثم يضاف السكر للصير وكذا البكتين والحض بالمقدار المناسب ، ويترك يغل حتى تتكون النقطة النهائية للجلي .

٤ - اختبار النقطة النهائية للجلي : ولتقديرها تستخدم إحدى السبل الآتية :

- (١) تكون شرائح متساكة : ويتلخص في ملء ملعقة كبيرة البعينة وقلبها في وضع مائل يسمح بسقوطها بالتدرج ، فإذا سقط الصير كسائل متقطع دل على عدم تكون الجلي ، في حين يدل تكون طبقة جلاينية متساكة على بلوغ النقطة النهائية .

(ب) قياس درجة الحرارة : وتتوقف هذه الطريقة على ارتفاع درجة غليان المحاليل السكرية بارتفاع تركيز السكر بها ويتراوح تركيز السكر في الجلي النهائي بين ٦٥ - ٧٠ ٪ ولذلك تتراوح درجة غليانه بين ١٠٤ - ١٠٥ مئوية (٢٢٣ فرنسية في المتوسط)

( د ) تقدير درجة تركيز السكر باليدرومتر البوفية : ويعطى هذا الایدرومتر في الجلي الساخن الذي تتراوح حرارته بين ٢٢٢° — ٢٢٣° فرنسية قراءة تتراوح بين ٣١ — ٣٤ درجة بوفية .

( هـ ) تقدير درجة تركيز السكر بالريفا كستومير : ويتميز هذا الجهاز بكونه أكثر الأجهزة المعدة لتقدير درجات تركيز السكر في المحاليل السكرية دقة ولقد مر شرحه ( صحيفة ١٣٤ ) .

هـ — العقيم : لا يضاف عادة إلى الجلي مواد كيميائية حافظة ، ويجب تعبئته في أواني زجاجية نظيفة جافة تماماً مع تعقيم غطاءها المعدني بالماء الساخن للجليان ويؤخذ في تعبئة الجلي بالأواني الزجاجية ، ثم تغطي الأواني مباشرة بغطاءاتها المعدنية وتقلب عليها حتى يتم تعقيم جدرانها والسطح الداخلي للغطاءات بحرارة الجلي المرتفعة ، وقد يفضل أحيانا تعبئة الجلي داخل الأواني الزجاجية ثم يترك الجلي حتى يبرد تماماً ، ثم يغطي سطحه بالورق الشمعي ( ورق الزبدة ) ويسكب فوقه قدر مناسب من البرافين المنصهر الذي يكون عند ما يبرد طبقة متساكة غير منفذة للهواء الجوي فضلاً عن تعقيمه لسطح الجلي بفعل حرارته المرتفعة .



أوعية مختلفة لتعبئة الجلي

طريقة عمل الجلي : نورد فيما يلي الطرق التفصيلية لتحضير الجلي من ثمار بعض الفاكهة — وبلاحظ أن التركيب الحقيقي للجلي يتوقف إلى حد كبير على مقدار البكتين المستخدم ودرجة نقائه وخلوه من الشوائب —

١ — جلي البرتقال والليمون الأضاليا : يؤخذ عدنان متساويان من ثمار كل من البرتقال والليمون الأضاليا وتغسل جيداً بالماء البارد ثم تقطع ( بدون تقشير ) إلى أجزاء صغيرة بأن تقطع الثمرة الواحدة إلى نحو ستة عشر قطعة ، وتوضع الثمار بعد تقطيعها في إناء للتسخين ويضاف إليها ماء بواقع مرة ونصف قدر حجم الثمار ، وتغلي جيداً لمدة تقرب من الساعة الكاملة ثم يصفى المزيج خلال قاش الجبن أو اللباد أو الفلانا ويوضع السائل المترشح جانباً ويرقم بالعدد ( ١ ) ، ثم يفصل اللب المتبقى على القاش المستخدم للترشح ويضاف إليه في إناء للتسخين حجم من الماء يوازي حجمه تماماً ويسخن حتى الغليان ويترك يغلي لمدة ٥٤ دقيقة ثم يصفى كما مر الذكر ويترج السائل المترشح في هذه الحالة بالسائل المترشح رقم ( ١ ) ، ثم يصفى

هذا المزيج ثانية خلال كيس من اللباد أو الفلانا ( أو يضاف إليه مقدار مناسب من مادة الترشيح المجمعة للغرويات والبروتينات التي مر ذكرها باسم ( Filter Cel ) ويرشح بآلة ترشيح من النوع الایدروليكي .

ويفضل عند الترشيح باللباد أو الفلانا تخزين السائل لمدة ٢٤ ساعة في أحواض مظلمة ، بمادة ورنيشية مناسبة وإعادة الترشيح ثانية عند انتهاء المدة المذكورة . ثم يغلي السائل بعد ترشيحه ويضاف إليه مقدار من السكر بواقع ٨٠٠ جرام للتر الواحد من العصير ويستمر في التسخين حتى ينوب السكر تماماً وتزال المواد التي قد تطفو على سطحه حال تكونها ، ثم يرشح المحلول خلال قاش الجبن لفصل المواد الغريبة الصلبة التي قد تلوث السكر ثم يضاف إليه مقدار من حامض الطرطريك بواقع ٦٥٠ ، حامض طرطريك للتر الواحد من السائل ويستمر في التسخين بعد ذلك حتى تبلغ حرارة المزيج درجة ٢٢٣° فرنسية ثم يعبأ بالأواني الزجاجية .

الانتاج : تنتج كل ( ١٠٠ ثمرة من البرتقال + ١٠٠ ثمرة من الليمون الأضاليا ) حجماً من السائل المعد لتحضير الجلي يبلغ ٥٠ لتراً فيضاف إليه ٤٠ كيلو جرام من السكر ويبلغ وزن الجلي الناتج ٦٢٤ كيلو جرام ويكفي ذلك لتعبئة نحواً من ١٢٥ برطمان سعة نصف كيلو جرام .

٢ — جلي الرمان : تنتخب الثمار الجيدة الناضجة وتغسل جيداً وتفصل حبوبها ثم تهرس وتوضع في إناء للتسخين وتغلي الحبوب المهروسة بدون أن يضاف إليها ماء ، ثم يرشح العصير الناتج بعد التسخين لمدة تقرب من نصف ساعة ويكتفى بترشيحه خلال اللباد أو الفلانا . ثم يضاف إلى العصير المترشح مقدار من السكر بواقع كيلو جرام للتر من العصير ، وبعد تمام ذوبانه يضاف إلى المحلول مقدار من مسحوق البكتين بواقع ١٥ — ٢٠ جرام للتر من العصير وكذا جراماً من حامض الطرطريك لكل كيلو جرام من السكر المضاف . وبعد أن يتم ذوبان هذه المواد ، يرشح المحلول خلال قاش الجبن لفصل المواد الصلبة الغريبة التي قد تلوث السكر ثم يستمر في التسخين ( مع إزالة جميع ما قد يطفو من المواد البروتينية والغريبة على سطح المزيج ) حتى تبلغ حرارة المزيج درجة ٢٢٣° فرنسية ثم يعبأ بالأواني الزجاجية .

الانتاج : تنتج كل ١٠٠ ثمرة من الرمان المتوسطي الحجم نحواً من ٤٠ لتراً من العصير فيضاف إليه ٤٠ كيلو جرام من السكر ، ويبلغ وزن الجلي المتكون ٥٥ كيلو جراماً ، يكفي لتعبئة نحواً من ١١٠ برطمان سعة نصف كيلو جرام .

٣ — جلي الشليك : وتنبع الطريقة السابقة تماماً .



٤ — الجلي الصناعي : ويقصد به استخدام مستخلصات كيميائية ذات نكهة مماثلة لنكهة نمار الفاكه بدلاً من العصار الطبيعي للنمار ، ويتوقف مقدار المستخلص المضاف على نوعه وطريقة تحضيره صناعياً ، وتتلخص طريقة صناعته في تحضير محلول سكري مركز بإذابة ٨٠٠ جرام من السكر في لتر الواحد من الماء ، ثم إضافة مقدار من مسحوق البكتين التقي بواقع ٣٠-٤٠ جرام لكل ١,٤ لتر من المحلول السكري المستخدم ، ثم يرشح المزيج خلال قاش الجبن ويستمر في التسخين بعد ذلك مع إزالة المواد الغروية والبروتينية التي قد تطفو على سطحه ، ثم يضاف إليه مقدار من حامض الطارطريك بواقع ٥٢,٠ جرام للتر من الماء المستخدم في تحضير المحلول السكري ، ويستمر في التسخين حتى تبلغ حرارة المزيج درجة ٢٢٠° فرنيتية فيضاف إليه المستخلص بالمقدار المناسب وكذا المحلول الملون بالمقدار اللازم لنوع الجلي ، ثم يستمر في التسخين حتى تبلغ حرارة الجلي ٢٢٢° فرنيتية ثم يدياً بالأواني الزجاجية .

الاتاج : ينتج كل ١٤٠ لترًا من المحلول السكري الابتدائي المستخدم نحوًا من ١٤٠ كيلو جرام من الجلي ، تكفي لتعبئة ٢٨٠ برطمان سعة نصف كيلو جرام .

فساد الجلي : ويتلخص فيما يأتي :

١ — لزوجة الجلي : وهي حالة يمتنع فيها ظهور النقطة النهائية الدالة على تكون الجلي ، بسبب نقص مكوناته . أو لزيادة تركيز السكر فيه عن الحد المناسب ، أو لعدم الاستمرار في الطبخ حتى النقطة النهائية ، أو للاستمرار في الطبخ بعد ظهورها ، أو للطبخ لمدة طويلة للغاية وتحلل السكر المستخدم بالحرارة المرتفعة بالتالي ، ولذا ركة هذا التلف يضاف للمزيج مقدار من البكتين أو السكر أو العصار الطبيعي ويطبخ ثانية حتى تتكون النقطة النهائية للجلي .

٢ — خشونة الجلي وعدم استحلاب مذاقه : الأصل في صناعة الجلي أن تكون المادة الناتجة ناعمة القوام مستحلبة المذاق ، وتدل خشونتها وعدم استحلابها على نقص السكر المستخدم في تحضيرها عن القدر اللازم ، أو على زيادة البكتين فيها عن الحد المناسب .

٣ — عدم صفاء لون الجلي : ويرجع إلى عدم ترويق العصار المستخدم في صناعته ، أو للاحمال فيها ( وتكون المواد البروتينية والغروية الجزء الأكبر من المواد التي تؤدي إلى عدم صفاء لون العصار والجلي بالتالي ، ويجب إزالة هذه المواد عند طفوها على سطح المزيج حال طبخه ) . أو للخطأ في إضافة المواد المكونة للجلي بالقدر المناسب من كل منها ، أو لزيادة البكتين المضاف للمزيج عن الحد اللازم .

٤ — انفصال السكر عن الجلي على حالة البلورات : وتكون هذه البلورات عند اختلاف

تركيز السكر عن القدر المناسب بالنسبة لكل من البكتين والحوض بالجلي ، فينفصل السكر على حالة بلورات معلقة كما قد يترسب للقاع .

٥ — انفصال طرطرات الكالسيوم والبوتاسيوم : وتنفصل هذه الاملاح عادة عن جلي العنب ولذلك يجب تخزين عصار العنب قبل استخدامه في صناعة الجلي لمدة عام تقريباً حتى يتم رسوبها .

٦ — سيولة الجلي : وتعرف هذه الحالة باسم ( Synerisis ) كما تعرف الجلي المتميزة بها باسم ( Weeping Jelly ) ، وتتلخص في انفصال جزء من العصار عن الكتلة الهلامية المناسبة للجلي ، وسيولة بينها وبين جدران الأواني الزجاجية المعبأ فيه . ويرجع انفصال العصار عن كتلة الجلي إلى رسوب البكتين أو السكر أو الأحماض ، وانفصالها عن بعضها بعد وجودها على حالة اتحاد تام .

٧ — تخمر أو تعفن الجلي : ويتلخص في نمو الخيرة أو الفطريات على سطح الجلي ( بعد ميوط حجمه في الأواني الزجاجية عن الحجم الذي تم تعبئته فيها وهو ساخن ) ، ويرجع السبب في ذلك إلى انخفاض تركيز السكر به عن الحد الكافي لمنع نمو الأحياء الدقيقة ، أو إلى تعرض سطح الجلي حال تركه ليبرد للتلوث بها .

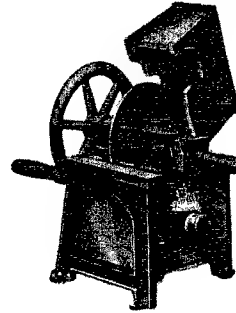
#### المربود :

وهو جلي رائق يحتوي على أجزاء دقيقة من قشور نمار الموالخ ، ويجب أن تعلق بجميع طبقاته على حالة متائلة ، دون أن تطفو على سطحه أو ترسب لقاعه ، ولا يشترط في هذا النوع من الجلي توفر جميع الصفات والمميزات التي مر ذكرها في الجلي وألا يكون قوامه شديد الخناسك . بل سائلاً هلامياً ، وتقتصر صناعة المربود على نمار الموالخ ، وفي الواقع فإن إطلاق كلمة المربي على هذا النوع خطأ .

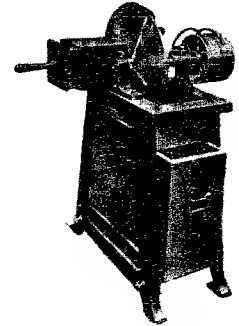
#### طريقة عمل المربود :

١ — مربود البرتقال : تنتخب نمار ناضجة من البرتقال والليمون من الحجم المتوسط بواقع ٢ : ١ تبعاً للعدد ، ويجب أن تكون النمار ذات قشور متوسطة السمك صلبة غير هشة . ثم يستخرج عصارها ويرشح خلال قاش الجبن أو كيس من اللباد ، ثم يقطع نصف القشر إلى قطع رفيعة لاتتجاوز ثخانتها ثلاث ملليمترات بالسكين أو بآلات معدة لهذا الغرض ، ثم يضاف القشر المخير إلى العصار ويقدر الوزن الكامل للبلوطوط ، ويضاف إليه بعد ذلك ماء بواقع ثلاث

مرات قدر وزنه ، وبغلي هذا المخلوط حتى ينقص حجمه إلى ثلثي أصله ، فيترك ليبرد لمدة أربعة وعشرين ساعة ، ثم يوزن المخلوط ويصنى خلال قاش الجبن لفصل القشور عن السائل ، ثم يضاف السائل مقدار من السكر بمائل وزن المخلوط الكامل (الحلول والقشر) ويسخن حتى يذوب السكر تماماً . ويصنى ثم يستمر في التسخين حتى تبلغ حرارته نحواً من ٢١٨° فرنهية ، فتضاف القشور إليه ويستمر في التسخين حتى درجة تتراوح بين ٢٢٠° — ٢٢١° فرنهية ، فيترك الناتج ليبرد قليلاً ثم يعبأ بالأواني الزجاجية . ويعقم في درجة ٢١٢° فرنهية لمدة نصف ساعة



جهاز يدوي لتحضير شرائح المرماد



آلة تحضير شرائح المرماد

لمدة أربعة وعشرين ساعة أخرى ويوزن عند انتهائها ويضاف إليه مقدار من السكر بواقع ٢ كيلوجرام لكل كيلوجرام منه ويسخن المخلوط حتى يتم ذوبان السكر تماماً ، ثم يضاف إليه مقدار من حامض الستريك بواقع ٠.٥٢ جرام لكل كيلوجرام من السكر المضاف للزنج ثم يستمر في التسخين حتى الغليان مع إزالة جميع المواد التي قد تطفو على السطح ، ثم يترك ليبرد قليلاً عندما تبلغ حرارته ٢٢٠° — ٢٢١° فرنهية ، ثم يعبأ بالأواني الزجاجية ويعقم في درجة ٢١٢° فرنهية لمدة نصف ساعة .

الانتاج : تتجج كل ١٠٠ ثمرة نارنج ( زنتها ١٢ كيلوجراماً بعد التقطيع وإضافة الماء ) مقداراً من المخلوط الابتدائي يقرب وزنه من ٣٠ كيلوجراماً . وبعد التركيز والترشيح مقداراً قدره ٢٠ كيلوجرام . يضاف إليه ١٥ كيلوجراماً من السكر ، ويبلغ وزن المرماد الناتجة ٢٥ كيلوجراماً . تكفي لتعبئة ٥٠ برطمان سعة نصف كيلوجرام .

٣ — مرماد الجريب فروت : ولا يختلف تحضيره عما تقدم . غير أنه يفضل عند الرغبة في إنتاج مرماد حلوة ، سلق القشور المجزأة مرتين قبل استخدامها مع عدم استعمال الماء المستخدم للسلق في تحضير المحلول السكري ، ويبلغ الانتاج في هذه الحالة نحواً من ضعف العدد المتحصل عليه من المرماد السابقة .

### الفكرة المحفوظة :

وهو نوع شديد القائل مع المرى ويختلف عنها فقط في صناعته دائماً من الفاكهة واحتفاظ ثمارها بشكلها الطبيعي وارتفاع تركيز السكر بها لتسحب أنسجتها بالمحلول السكري مع عدم تباعد أنسجتها السطحية ، وتستخدم في تحضيره الطريقة البطيئة المعدة لطبخ المرى ، فتمزج النار بعد تجهيزها بجزء (لا يتجاوز ٣٠-٤٠ ٪) من المقدار الكامل للسكر المد لصناعتها ، ثم يسخن المخلوط حتى يتكثف قوامه ثم يترك ليبرد لمدة ٢٤ ساعة ، ثم يضاف عند انقضاءها قدر جديد من السكر بواقع ١٠ ٪ من وزنه الأصلي ويسخن ثانية حتى الغليان ويترك يغلي لمدة تتراوح بين ٣-٤ دقائق ، ثم يترك ليبرد لمدة ٢٤ ساعة أخرى ، وتكرر عملية الإضافة والغليان مرة كل ٢٤ ساعة حتى يبلغ تركيز السكر بالمادة النهائية نحواً من ٦٥-٧٥ ٪ . فعباً بالأواني وتعقم كالمعتاد ، وبعد البعض في تحضير هذا النوع إلى تسكير النار ثم طبخها في المرحلة الأخيرة حتى النقطه النهائية .

الانتاج : يبلغ وزن (٦٧ ثمرة برتقال + ٣٣ ثمرة ليمون) ١١ كيلوجراماً في المتوسط فيضاف إليه ٢٣ لترأ من الماء بعد تقطيع الثمار واستخراج العصير ، ويبلغ وزن هذا المخلوط بعد التركيز ٣٠ كيلوجراماً في المتوسط . ويضاف إليه ٣٠ كيلوجراماً من السكر . ويبلغ وزن المرماد الناتجة نحواً من ٤٥ كيلوجراماً تكفي لتعبئة ٩٠ برطمان سعة نصف كيلوجرام .

٢ — مرماد النارج : تنتخب الثمار الناضجة وتقطع إلى نصفين عرضياً ، كما تقطع ثمار الليمون . ثم يستخرج عصيرها ويصنى ويحتفظ باللب والبذور إلى جانب على حدة ، ثم تقطع القشور إلى أجزاء رفيعة بحيث لا تتجاوز سماكتها ثلاث ملمترات ، ثم تضاف هذه الأجزاء بعد تحضيرها للعصير الذي تم ترشيحه . أو يوزن المخلوط ويضاف إليه مقدار من الماء بواقع لتر ورابع لكل كيلوجرام واحد منه ، ويخلط به الماء جيداً ثم يترك في مكان هادئ لمدة أربعة وعشرين ساعة . وبعد انتهاء هذه المدة يغلي المخلوط ببطء شديد حتى يفقد ثلث حجمه ، ثم يترك

## التكسير :

وينحصر الغرض منه في استبدال عصير الفاكهة بمحلول سكري مركز مع الاحتفاظ بصلابة الأنسجة النباتية ولونها وشكلها الطبيعي ومنع الفساد البكتريولوجي ، وتتطلب هذه العملية وقتاً طويلاً قد يبلغ ثلاثة أسابيع حتى يتم استبدال عصارة الثمار ، وتستخدم في هذه الصناعة ثمار صلبة القوام لم تبلغ درجة النضج الكامل ، ولا تصلح للتكسير ثمار الفاكهة تامة النضج ( الصالحة للاستهلاك الطازج ) أو الزائدة عنه نظراً للين أنسجتها ، وتغسل ثمار الفاكهة حال ورودها بالمعامل الحفظ بعد فرزها وإزالة التالف منها وتقشر بعض أنواعها كثمار التفاح والكمثرى كما تثقب ثمار البعض الآخر بثقوب رفيعة كثمار الككوات والمواخ على وجه عام ، حتى يسهل نفاذ المحلول السكري إلى داخل الثمار وحتى لا تتجدد ، وتثقب الثمار بأبر رفيعة مصنوعة من معدن مقاوم للتآكل بفعل أحماض الثمار وتجنب الأبر المصنوعة من الحديد حتى لا يتفجع الثمار ببقع سمر داكنة . وتقطع الثمار الكبيرة كالكمثرى إلى نصفين ، ونظراً لصعوبة تسكير مقادير كبيرة من الثمار في الدفعة الواحدة بسبب ما تتطلبه هذه العملية من وقت طويل ومساحة واسعة فن المتاد تخزن الفاكهة بعد تجهيزها في محلول ملحي قوة ٨ ٪ من الملح مع رفع تركيزه بالتدرج واستعمال ثاني أكسيد الكبريت كإداة حافظة بواقع ١٥٠٠ جزء في المليون لمنع تعرض الثمار للتلف والتعفن وزيادة صلابة الأنسجة وقصر لونها . ويجب غسلها جيداً بنقما في ماء متجدد لمدة مناسبة من الوقت لازالة آثار الملح والغاز قبل التكسير ، وبحسن تعرض الفاكهة الطازجة لأبخرة غاز ثاني أكسيد الكبريت قبل غسها في المحلول السكري ولتحسين لونها وقتل الأحياء الدقيقة وإيقاف فعل الإنزيمات التي تعمل على أكسدة اللون وتنقسم طرق التبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت إلى قسمين هما :

١ - تتلخص الأولى ( وهي أكثرهما استعمالاً ) في تشوين الفاكهة داخل حجر الكبيرة وتعرضها لأبخرة ثاني أكسيد الكبريت لمدة تتوقف على مقدار ما تحتويه الفاكهة من الرطوبة ، وتتطلب الفاكهة المصرية وقتاً قصيراً حتى لا تنتشمع الثمار بالغاز الذي يكسبها طعماً كريئياً يصعب إزالته بالنسيل ، بينما تتطلب الفاكهة الصلبة مدة طويلة ، وتتسنى الكبيرة عند صغر مقدار الفاكهة بحرق زهر الكبريت في صناديق مغلقة بعد وضع الثمار فوق قطع من القماش اللين حتى يتخلل الغاز جميع أجزائها .

٢ - وتتخلص الثانية ( وهي قليلة الانتشار ) في غمر الثمار داخل محلول مخفف من حامض الكبريتوز قوة ٠,٢ ٪ لمدة تراوح بين ساعة وساعتين ثم تغسل الثمار بماء متجدد يوماً واحداً لازالة آثار المادة الحضية .

وتتمر الثمار بعد الكبيرة في ماء مسخن للعليان تقريباً لمدة لا تزيد عن عشر دقائق ثم تغمر بعد ذلك في ماء بارد . لتطرية أنسجة الثمار الصلبة دون الثمار اللينة وينحصر الغرض من جميع هذه العمليات بطبيعة الأمر في تسهيل تبادل عصير الفاكهة والمحلول السكري ، وقد تغمس الثمار اللينة في محلول الشب ( جرام واحد لكل خمسة لترات من الماء ) وترك فيه حتى يتصلب قوامها نوعاً ما ويحسن عدم تسخين هذه الثمار مباشرة بل يكفي بإضافة المحلول السكري إليها بعد غليها .

وتوضع الثمار بعد تجهيزها في محلول سكري ذي درجة من التركيز تزيد قليلاً عن تركيز عصير الفاكهة وترك فيه لمدة قصيرة ثم يرفع بالتدريج تركيز السكر به ، وتعرض الثمار عند غمرها مباشرة في محلول سكري مركز اللازمة الشديدة وتتجدد أنسجتها السطحية وتكون طبقة غير مسامية توقف تبادل العصارة والمحلول السكري ، ويفضل دائماً معاملة الفاكهة في بدء عملية التكسير بمحاليل سكرية ضعيفة ثم يرفع تركيزها بالتدرج يوماً حتى الدرجة النهائية ، وتتجنب معاملة الفاكهة بالحرارة المرتفعة لمدة طويلة متداً لتغير خواصها العامة كالطعم واللون .

ومن المتاد غمر الثمار بعد تجهيزها بمحلول سكري قوة ٣٠ ٪ مسخناً للعليان وترك فيه عدة دقائق ، ثم توضع بعد ذلك في أوان غير عميقة معدة للتكسير ، مصنوعة من الفخار المدهون ، وترك الثمار لمدة ٢٤ ساعة بعد غمرها تماماً بالمحلول السكري الذي سبق معاملتها به ، وقد يرتفع تركيز المحاليل السكرية الابتدائية عن ٣٠ ٪ ، وذلك تبعاً لتركيز السكر في الثمار المستخدمة فيبلغ تركيزها في حالة البليح مثلاً نحو ٥٠ ٪ في حين يكفي في حالة ثمار الككوات بمحلول قوة ٣٠ ٪ فقط ، وبحسن تقدير السكر بالثمار قبل البدء بالتكسير حتى لا تتجدد قشورها أثناءه .

وترك الثمار في المحلول السكري لمدة تراوح بين ٢٤ - ٤٨ ساعة ، ويكتفي دائماً بمدة ٢٤ ساعة فقط ، ثم يغلى المحلول السكري عند انقضاءها وتغمر الثمار فيه ثانية ثم ترك لمدة ٢٤ ساعة أخرى خوفاً من تخمر المحلول السكري أو تعفنه ، وتتكون المادة السكرية المستخدمة في التكسير من جزء واحد من سكر الجلوكوز وجزئين من سكر القصب نظراً لتعرض الثمار بعد التكسير للجفاف عند استعمال سكر القصب فقط ، فضلاً عن تعرضها للتصلب عند جفاف السكر بداخلها ، ويجب عدم استخدام سكر الجلوكوز فقط حتى لا تتكسب الثمار بعد التكسير قواماً مطاطاً وملساً لزجاً ، ويتميز المحلول السكري المكون من سكري القصب والجلوكوز بأكساره للثمار لعمق وشفافية ويرفع تركيز المحلول السكري ( بعد انقضاء فترة التكسير الأولية ) عشر درجات مئوية ثم ترفع حرارة المحلول للعليان ، وتغمر الثمار فيه لمدة قصيرة من الوقت ثم ينقل ثانية إلى

أواني التكسير ويترك لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ، ويفضل غلي المحلول بعد ٢٤ ساعة ثم يرفع تركيز المحلول كل يومين عشر درجات بالنج حتى يبلغ التركيز التناهي للسكر قوة قدرها ٧٠٪ ( ويفضل أحياناً رفع التركيز ٥ درجات بالنج فقط يومياً ) .

ومن المعتاد تخزين الثمار بالمحلول السكري النهائي نظراً لعدم تعرضه للتلف أو الفساد عند نقله لأمكان باردة موهاة - ويراعى عند الرغبة في طلاء الثمار بطبقة متبلورة من السكر بتصفية المحلول السكري أولاً وإزالة ما يعلق منه على سطحها بنمس الثمار عدة ثوان في ماء يئلى وتجفيفها بعد ذلك في الهواء الجوى أو صناعياً في درجة قدرها ١١٠-١٢٠° فرنيتية ، كما قد يكفى بمسحها بقطعة رطبة من القماش اللين لازالة القند الزائد من المحلول السكرى ، ثم يحضر محلول مركز فوق مشبع من سكر القصب ، يئلى مقدار من السكر في قليل من الماء والتسخين إلى ٢٢٠° فرنيتية ثم تركه ليرد قليلاً حتى يبدأ بالبلور ( وتعرف هذه الظاهرة عند بدء تلون المحلول بلون أبيض ) فتوضع فيه الثمار عدة دقائق ثم ترفع منه وتعرض للجو حتى تجف ويراعى منع تعرضها لحرارة مرتفعة حتى لا تكون باللورات سكرية على سطح الثمار .

وقد تسبيل العملية الأخيرة بعملية أخرى تلخص في غمس الثمار بعد تجفيفها في محلول مكون من البكتين والماء ( قوة ١ ٪ ) لمدة دقيقة واحدة ثم تجفيفها ثانية في درجة قدرها ١١٠-١٢٠° فرنيتية لمدة تتراوح بين ٢-٣ ساعات .

وعلى العموم يجب أن تشبع الخلايا الداخلية للثمار عند انتهاء التكسير بالمحلول السكرى النهائي تماماً حتى ينسنى الاحتفاظ بها لمدة طويلة دون أن تعرض للفساد أو التخمر .

### المراجع

1. Atkinson, F.E and Strachan, C.C.; Candying of Fruit in British Columbia with Special Reference to Cherries ; Two Parts ; Fruit Products Jour. and Am. Vin. Ind. ; Jan. and Feb. (1941).
2. Crosbie-Walsh, T.; Marmalade Making by Modern Methods ; Food Manufacture ; May, (1939).
3. Ditto ; A Modern Jam Factory, Ibid ; May, (1940).
4. Cruess, W.V. and Irish, J.H.; Home Preparation of Jelly and Marmalade ; Calif. Agr. Ext. Ser., Cir. 2 ; (1926).
5. Eaton, E.F.; Jam ; Food Manufacture ; May, (1939).
6. Hill, J.M.; Canning, Preserving and Jelly Making ; (1927), (Book)
7. Malcolm, O.P.; Successful Canning and Preserving; (1930), (Book)
8. Marlatt, A.L.; Successful Home Canning and Jelly Making ; Univ. of Wisconsin, Ext. Ser. of the College of Agr. ; Circ. 176, (1924).
9. University of Delaware Agr. Exp. Sta. ; Fruit Jellies, 7 Bulls. ; (1924).

## الباب الثانى عشر

التبريد الصناعى : أقسامه ، المبادئ الأولية ، السوائل المبردة ، آلات التبريد ، طرق الانتشار المباشر وغير المباشر ، التلجيات المزلية ، المواد العازلة ، الخواص الحرارية للمواد العازلة ، علاقتها بالرطوبة ، تصميم التلجيات الصناعية ، تقدير السعة العملية للتبريد ، طرق التجمد ، العوامل المختلفة لتتسع الحرارى البارد ، تبريد اللحوم ، تبريد الفاكهة والخضروات ، حفظ الفاكهة والخضروات بالتجمد .

### التبريد الصناعى :

التبريد الصناعى هو أحدث الطرق المعروفة لحفظ المواد الغذائية ومنتجاتها وأكثرها صلاحية للاحتفاظ بمعظم خواصها الطبيعية والكيميائية والحيوية ، ولقد عرفت مزايها عملية التبريد من قديم الزمن ، فكان المصريون القدماء يحضرون الثلج بملتهم لأوانى غير عميقة من الفخار بالماء ودقها داخل قش في مواضع يهبوب النسيم الجاف من الصحراء وذلك بعد الغروب بقليل ثم يتركونها طول الليل ، ويجمعون قطع الثلج المتكونة على سطحها في الصباح الباكر ، كذلك تمكن اليابانيون والصينيون في القرن الخامس قبل الميلاد من حفظ اللبن والقشدة في درجات التجمد . وكان يعتمد المحاربون القدماء من الأغريق بتبريد مؤوتهم أثناء حروبهم الطويلة بحفر خنادق عميقة وفرش قاعها بقليل من القش وملئها بعد ذلك بثلج قم جبال المناطق التى يغزونها ودفن مؤوتهم داخلها ، كما درج الرومانيون القدماء على تبريد موادهم الغذائية بثلج قم جبال الالب .

وهكذا عرف الانسان منذ القدم فوائد عملية التبريد واستعان على ذلك بالثلج الطبيعى . ثم أخذ استغلاله في التوسع والازدياد كلما تقدمت سبل المدنية حتى بلغ في أوائل القرن السابع عشر بعد الميلاد حداً حمل الحكومة الفرنسية على التفكير في اختكار نقل الثلج الطبيعى وبعه . وكان لهذا التوسع في استغلاله أثره العلى الذى دفع العلماء والمهندسين نحو محاولة تحضيره صناعياً فصنت صناعة أول آلة لعمل الثلج في عام ١٧٧٥ بواسطة (وليم كولين) ولم تكن وافية بالغرض التجارى مما عاق انتشارها الصناعى في ذلك الوقت ، ولم تأخذ هذه الصناعة في الازدهار

والقديم الحديث إلا منذ عام ١٨٧٥ عند ما تمكن (كارل ليند) من استنباط آلات التبريد الصناعي المبردة بغاز الأمونيا، وكان له الفضل في إدخال نظام الآلات الكاسية للغازات في هذه الصناعة، كما كان أول من أنتج مقادير كبيرة من الهواء السائل، ولربما تكون أهم أعماله العلمية مواصلة أبحاث العالمين (چول وثومسون) مما أدى إلى اكتشافه لنظرية النظام المتجدد للغازات.

وليس هناك نزاع في أثر علوم الميكانيكا والطبيعة والكيمياء والقوانين الحرارية للتبريد في تقدم صناعة الآلات المختلفة للتبريد في الوقت الحالى، ولربما كانت للاختبارات الاقتصادية المحلية لبعض البلدان الأجنبية وخاصة إنجلترا والولايات المتحدة الفضل الأول في تقدم هذه الصناعة. فان عدم كفاية ما تنتجه إنجلترا من اللحوم يضطرها لاستيرادها بمقادير كبيرة من الخارج وخاصة من استراليا والأرجنتين، كما أدى ارتفاع مستوى المعيشة في الولايات المتحدة واتساع مساحتها وطبيعة نظامها الزراعى إلى تقدم هذه الصناعة أيضاً فيها حتى بلغت مركزها الاقتصادى الحالى هناك.

### أقسام التبريد الصناعى :

ينقسم التبريد الصناعى إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى :

١ — التبريد الصناعى في درجات البرودة العادية : ويتلخص في تخزين المواد الغذائية داخل تلاجيات مبردة إلى درجات ترتفع عن درجات التجمد، وتراوح درجة حرارتها في المعتاد بين  $29^{\circ}$  —  $40^{\circ}$  فهرنهايت، وتختلف مدة التخزين بين عدة أيام إلى بضعة شهور،

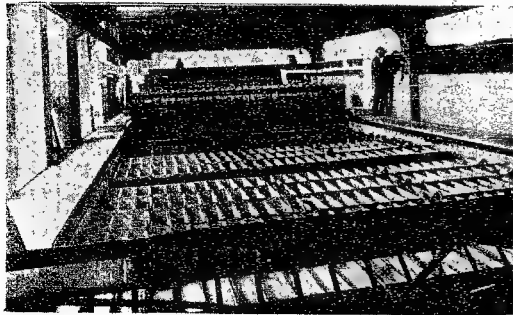
٢ — التبريد الصناعى في درجات التجمد : ويتلخص في تخزين المواد الغذائية داخل تلاجيات مبردة إلى درجات التجمد التى تتراوح في المعتاد بين صفر و  $40^{\circ}$  فهرنهايت، وتنقسم هذه الطريقة إلى قسمين هما : التجمد البطيء، وبها تتم عملية التجمد خلال مدة تتراوح بين يوم كامل إلى خمسة أيام، والتجمد السريع وبها تتم عملية التجمد خلال مدة تقل في المتوسط عن الساعة الواحدة، وتخزن المواد الغذائية في هذه الحالة مدة طويلة من الوقت قد تبلغ عدة سنين.

٣ — التبريد الصناعى في درجات البرودة العادية وفي جو من غاز ثنائى أكسيد الكربون : ويتلخص في تخزين المواد الغذائية (وخصوصاً اللحوم) داخل تلاجيات في درجة تقرب من  $29^{\circ}$  فهرنهايت ثم تعديل درجة تركيز غاز ثنائى أكسيد الكربون في هوائها الداخلى إلى مقدار يتراوح بين ١٥ — ٢٠ ٪، وتبلغ مدة التخزين نحواً من خمسين يوماً للحوم، ويضع شهور للفاكهة.

### المبادئ الأولية للتبريد الصناعى :

تتوقف النظرية العامة للتبريد الصناعى على إزالة مقدار من حرارة مكان محدود الحجم معزول عما يحيط به من الأماكى لحفض درجة حرارته عن حرارة الهواء الجوى ثم المحافظة عليها دون الارتفاع ثانية بفعل أى عامل خارجى، وتوجد لذلك خمس طرق معروفة هى كالآتى :

١ — استخدام الثلج الطبيعى : ويقتصر مجالها على المناطق ذات الصقيع الشديد التى يتوفر فيها الثلج الطبيعى (الجليد) بمقدار وافر ومثالها شمال كندا والزويج.



طريقة صناعة ألواح الثلج بإنجلترا

٢ — الخاليط السكمانية المبردة : وتستخدم في معامل البحث وأنواعها المهمة مبنية بعد (على أن تراعى درجات الحرارة الأولية المذكورة مع كل مخلوط) كما هو مبين بالصحيفتين التاليتين :



٣ — طريقة تمدد سائل ما واسترجاعه لحالته الغازية واستخدامه في أداء عمل خارجي :  
وشرحها ميين بالنوع الأول من آلات التبريد المذكورة بعد .

٤ — طريقة تمدد غاز موجود على حالة سائلة واسترجاعه لحالته الغازية خلال صمام اختناق :  
وهي طريقة ( كالل ليند ) وشرحها ميين بالنوع الثاني من آلات التبريد المذكورة بعد .

٥ — طريقة التبريد باستخدام خاصية تخر السوائل المبردة : وهي أكثر طرق التبريد انتشاراً ، وتتوقف نظريتها على سرعة تبخر سائل ما عند تعرضه للهواء الجوي وامتصاصه لجزء من حرارة الهواء المحيط به ، ويختلف هذا المقدار الحراري باختلاف درجة الحرارة الكامنة لتبخير السائل المبرد . وتقوم عملية التبريد هنا على أساس ثلاث قوانين طبيعية مهمة هي :

( أ ) تنص السوائل عند التبخر بمقداراً من حرارة الهواء المحيط بها .

( ب ) تتوقف قيمة درجة الحرارة التي يتبخر فيها سائل ما على مقدار الضغط الواقع عليه .

( ج ) تتحول الغازات وبخار الماء إلى الحالة السائلة عند تعرضها لضغط معين في درجات معينة من الحرارة .

وتنص بما تقدم علاقة التبريد بالقانون الأول إذ يمكن استغلاله في إزالة مقدار من حرارة مكان محدود الحجم معزول عما يحاوره وخفض درجة حرارته بالتالي . وأنه بواسطة القانون الثاني يتسنى تبريد المكان المذكور إلى درجة معينة من الحرارة مع تنظيم مقدار الضغط الذي يتبخر فيه السائل المستخدم للتبريد إذ يتوقف على قيمة هذا الضغط المقدار المتبخر من السائل أي درجة التبريد بالتالي . وفضلاً عن ذلك يتميز القانون الثالث بأهميته الاقتصادية فيستخدم في تكثيف الغازات المتبخرة وتحويلها ثانية إلى الحالة السائلة عند ضغطها بشدة داخل مكابس بدلاً عن تركها تمر للهواء الخارجي .

ويعرف السائل المستخدم الذي يتبخر عند تقليل الضغط الواقع عليه ( بالسائل المبرد ) .

الشروط التي يجب توفرها في السوائل المبردة : يراعى في السوائل المبردة المستخدمة في عملية التبريد الصناعي توفر الخواص الآتية وهي :

- ١ — انخفاض درجة الغليان .
- ٢ — انخفاض درجة التكثف .
- ٣ — أن تكون عديمة التأثير على المعادن الملامسة لها .
- ٤ — أن تكون غير قابلة للاحتراق أو للانفجار .
- ٥ — خلوها من الرائحة النفاذة .
- ٦ — أن تكون عديمة التأثير الضار على أنسجة الجسم .
- ٧ — رخص الثمن .
- ٨ — تيسر كشف موضع تسربها قبل فقد مقدار كبير منها عند اختلال آلات التبريد .

### الأنواع المختلفة للسوائل المبردة : وهي كالآتي :

١ — التشار : ورمزه الكيائي ( زدب ) وهو أكثر السوائل المبردة انتشاراً ، ويغلب استخدامه في تبريد التلاجات التجارية الكبيرة نظراً لسعته الحرارية العظيمة ، ويفضل دائماً عدم استخدامه في تبريد التلاجات المنزلية لرائحته النفاذة وتعرضه للاحتراق عند ما يبلغ تركيزه في الهواء حداً معيناً ، ويتميز هذا الغاز بقابليته للانفجار عند ارتفاع درجة تركيزه في الهواء الجوي إلى مقدار يتراوح بين ١٣,١٪ إلى ٢٦,٨٪ ، وبعد انفجاره عند انخفاض أو ازدياد درجة تركيزه عن ذلك الحد ، ويحتفظ بحالته الغازية في الظروف المعتادة ويغلي في درجة قدرها — ٢٨° فرنهيتية ، وهو غاز سريع الذوبان في الماء ولذلك يجب أن يكون خالياً تماماً من الرطوبة عند استعماله في أعمال التبريد ، نظراً لتفاعل مادة إيدرات الأمونيا مع معدن آلات التبريد مما يؤدي إلى اختلالها وخفض سعتها الحرارية ، وفضلاً عن ذلك يتفاعل هذا الغاز بسرعة مع بعض الزيوت ، ولذلك يقتصر في آلات التبريد على استعمال الزيوت التي تحتفظ ببقاها السائل دون أن تتجمد والتي لا تتفاعل معه مكونة لمركبات حمضية ، ولا يتفاعل هذا الغاز مع زيوت التربول ما دامت جافة ، فاذا لامست هذه الزيوت أي مقدار ضئيل من الرطوبة ذاب الغاز فيها مكوناً إيدرات الأمونيا ومؤدياً إلى اختلال آلات التبريد بالتالي .

٢ — كلورور الميثيل : ورمزه الكيائي ( ك بدب كل ) ويتميز بكونه غاز سام سريع الاشتعال قابل للانفجار تحت ظروف معينة . ويستعمل بكثرة رغمًا عن ذلك في تبريد التلاجات الكهربائية المنزلية نظراً لصلاحته التامة لخفض حرارتها حتى الدرجات التي تتطلبها الأغراض المنزلية . ويغلي هذا الغاز في درجة — ١٠° فرنهيتية ، ويذيب معظم الدهون والزيوت المستخدمة ( للتشميع ) ما عدا الجليسين ، ولذلك يراعى في الزيوت المعدنية المستعملة في الآلات المبردة بواسطة هذا الغاز أن تكون ذات درجة غليان قدرها ٣٢٠° — ٤٢٠° فرنهيتية ، ودرجة تجمد بين ١٠° إلى — ٢٠° فرنهيتية ، وأن تحتوي على ٠,١٥٪ من تركيبتها الكيائي على عنصر الكبريت ، وأن تتراوح لزوجة بين ١٥٠ — ٣١٠ بواز ، وعلى العموم يتميز هذا الغاز بعدم تأثيره على أنسجة الأنف والعيثين كالشادر ، ويقل عنه في ذلك ينحو تحسناً مرة ، ويبدأ تأثيره المخدر عند ارتفاع درجة تركيزه في الهواء إلى ٥ — ١٠٪ وتبلغ درجة تركيزه السامة عند تسربه للهواء نحواً من عشر ما يتأمله من السوائل المبردة الأخرى .

٣ — ثاني أكسيد الكربون : ورمزه الكيائي ( ك ام ) ويتميز بعدم التهابه وانفجاره ، وهو غير سام عند وجوده بالهواء بواقع ٠,١٪ ، ويبدأ تأثيره المخدر عند ما يرتفع تركيزه إلى ٢٪ ، ويصبح ساماً عند ما يبلغ ٤٪ في الهواء وخصوصاً عند انخفاض مقدار

التبريد بازالتها للمقدار من حرارته وطرده إلى الهواء الجوى الخارجى ، ولا نعيننا هنا الوجهة النظرية البحة فيا يعترى الحرارة الممتصة وطريقة التخلص منها ، فالأصل التبريد وخفض درجة حرارة المواد والأمكنة المغزولة المحيطة بها ومنع استرجاعها للحرارة المرتفعة الممتصة ثانية ، ولذلك يجب إزالة الحرارة الممتصة ونقلها للخارج جال امتصاصها ( لاستحالة أداء هذه الآلات لوظيفتها المبردة عند تجمع الحرارة المرتفعة بها ) .

وتتجسر طريقة التخلص من هذه الحرارة المتجمعة في إمرار ماء عادى حول مكثف الآلات وهو الجزء المتعلق بتكثيف وتبريد الغازات بعد ضغطها داخل المكثبات ، وفضلا عن ذلك يستخدم هذا الماء في خفض حرارة الغازات بعد ضغطها إلى الحالة السائلة بفعل الجهد الآلى المستخدم ، وعلى ذلك يكون المقدار الحرارى المنقول إلى مكثفات آلات التبريد من جزئين رئيسيين أولهما الحرارة المزالة من أما كن التبريد ( التلاجات ) وثانيهما الحرارة المعادلة لمقدار الجهد الذى بذل في ضغط أبخرة السائل المبرد المستخدم . وتوقف السعة العملية لآلات التبريد على قيمة حماية تتمثل بالمعادلة الآتية :

مقدار الحرارة المزالة من الاماكن التي يرغب في تبريدها ( التلاجات )

مقدار الحرارة المعادلة لقيمة الجهد الذى بذل في ضغط أبخرة السائل المبرد المستخدم

وتبين قيمة هذه المعادلة المقدار الحقيقى للتبريد الذى يمكن الحصول عليه من الوحدة الآلية الواحدة للجهد المستخدم في إدارة آلات التبريد .

وفضلا عن ذلك إذا رمز لدرجة الحرارة المرتفعة القصوى التي تبلغها الحرارة عند انتقالها لمياه التكثيف بالرمز  $t_1$  ولدرجة الحرارة المنخفضة الدنيا التي يتبرخها السائل المبرد ( لامتصاصه حرارة من المكان المحيط به ) بالرمز  $t_2$  مع مراعاة تقدير قيمة هذه الدرجات كدرجات حرارة مطلقة وعلى اعتبار آلات التبريد كمضخات حرارية فانه تبعا للفرق بين الحرارة المعروقة تكون قيمة السعة العملية الحقيقية لآلات التبريد معادلة للقيمة الآتية :

$$\frac{t_1}{t_1 - t_2}$$

وتكون هذه القيمة ثابتة تماما في جميع الأنواع التودجية لآلات التبريد ، بمعنى أنه يجب إزالة حرارة الأجسام المراد تبريدها في درجة حرارة مطلقة ثابتة قدرها  $t_2$  . ويمكن الحصول على أكبر قيمة للسعة العملية لآلات التبريد في حالة صغر الفرق بين قيمتي  $t_1$  و  $t_2$  وذلك عند استعمال مقدار وافر من ماء التكثيف ( على شرط خفض درجة حرارته إلى أقل قيمة ممكنة حتى ينسى خفض قيمة  $t_2$  إلى أقل حد ممكن ) مع عدم خفض درجة حرارة تبخر

الأكسجين إلى ١٣ ٪ في الجو المقل ، ثم يصبح ميثا عند ارتفاع درجة تركيزه إلى ١٠ ٪ حيث لا يتحمل الجسم تأثيره أكثر من دقيقة واحدة ، ويغلى الغاز السائل في درجة — ١١٠ ° فرنيتية ويفضل استعماله في الأغراض التي تتطلب شدة انخفاض الحرارة ويطلب استخدامه في تبريد ثلاثيات البواخر لعدم التهابه أو انفجاره ، ويتميز سائله المبرد بعدم تفاعله مع الدهون أو الزيوت المستخدمة ( للتشعيع ) على شرط أن تكون عديمة الصلب في درجات التجمد وأفضلا البترول الروسى والجليسرين .

٤ — ثانى أكسيد الكبريت : ورمزه الكيماوى ( ك ١ ) ويتميز بعدم التهابه أو انفجاره ، وهو غاز سام ورائحته نفاذة خائفة عما يشمر بفسره ، ويغلى في درجة ١٤ ° فرنيتية ، ويحتفظ بخواصه العامة كسائل مبرد في آلات التبريد المختلفة ، ويتميز بتفاعله الشديد مع زيوت البترول المستخدمة في مكابس آلات التبريد ، ويزداد فعله بارتفاع الحرارة والضغط ، وكذلك عند استخدام الزيوت ذات اللون الداكن التي قد تمتص مقدارا منه يبلغ ٣٠ ٪ من حجمه تحت ضغط قدره ٧٥ رطلا على البوصة المربعة الواحدة ( في حين تمتص الزيوت الفاتحة والزيوت المعدنية مقدارا لا يتجاوز عن ١١ ٪ من حجمه ) .

٥ — فريون نمرة ١٢ ( Freon 12 ) : ورمزه الكيماوى ( ك ٢ ) ويعرف علميا باسم دايكلورو — دايفلورو — ميثان ( Dichlorodifluoromethane ) وهو سائل مبرد حديث الاستعمال ويتميز بعدم التهابه أو انفجاره وهو غير سام وذو سعة حرارية كبيرة تعدد لأن يكون أوفق الوسائل المبردة لتبريد التلاجات الكهربائية المنزلية ، ويغلى في درجة — ٢٢ ° فرنيتية تقريبا ، وتوجد وسائل أخرى ماثلة له أهمها تريكلورو فلورو ميثان ( ك ٣ ) ودايكلورو مونو فلورو ميثان ( ك ٤ ) ودايكلورو تترافلورو ايثان ( ك ٥ ) ولا تزال هذه الوسائل تحت البحث المستمر وقد أخذ استعمالها ينتشر منذ عهد حديث وقد ظهر أخيرا بحث جديد يثبت انحلال الفريون نمرة ١٢ إلى مواد سامة عند ارتفاع الحرارة ، ولهذا البحث أثره في احتمال انحلال الوسائل العضوية المبردة الأخرى بفعل العامل السابق مما يستدعى دراسة هذا الموضوع دراسة جدية للوصول إلى نتيجة ثابتة في هذا الشأن .

### آلات التبريد الصناعى :

تشابه آلات التبريد الصناعى ، والطلبات المائية الماصة الكاسية في غرضيهما المتماثلين ، فكما تستخدم الثانية في رفع مياه الآبار الارتوازية ، تعمل الأولى على خفض حرارة مكان



السائل المبرد عن الدرجة المناسبة ( حتى تزداد قيمة  $T_1$  إلى أكبر حد ممكن ) .

غير أنه لا يتيسر عملياً الحصول على سعة عملية حقيقية لأية آلة للتبريد ، تماثل سعة الآلات النموذجية لأسباب شتى لا داعي لذكرها ، ولا سيما في حالة الاستغلال التجاري الوافي للحصول على أكبر مقدار ممكن من التبريد الصناعي ، من آلة للتبريد محدودة الحجم بما يستحيل معه تطبيق

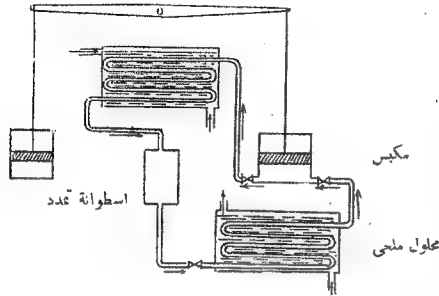
$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

الأنواع المختلفة لآلات التبريد : ولا توجد أقسام ثابتة لها ، ومن المعتاد تقسيمها بالنسبة لنوع السائل المبرد أو لطريقة التبريد ، ( وهما طريقنا الضغط والامتصاص ) ، أو لطريقة مرور السائل المبرد خلال أماكن التبريد ( وهما طريقنا التبريد المباشر وغير المباشر ) ، أو بالنسبة لحجم الآلات ( وهى الآلات المنزلية والتجارية والصناعية ) . ونذكر فيما يلي أهم الأنواع المعروفة منها :

١ - آلات التبريد الصناعي المبردة بالهواء السائل . رعى أقدم الأنواع المعروفة وقد بطل استعمالها في الوقت الحاضر لشدة انخفاض سعتها العملية ، رغم أنها عن ارتفاع منها وضخامة حجمها ونقل وزنها وارتفاع تكاليف إدارتها . ( بسبب انخفاض قيمة الحرارة النوعية للهواء وحاجته لاسطوانات كبيرة الحجم وضعف سرعتها لبطء انتقال الحرارة داخلها ) فضلاً عما تؤدي إليه المكابس ذات الحجم الكبير والوزن الثقيل ، من الاحتكاك الشديد وارتفاع الحرارة وخفض السعة العملية لها ، كما قد تكون للوراث من الثلج بداخل الاسطوانات المملعة لتمدد الهواء ، وكذلك بداخل أنابيب مروره بسبب رطوبة الهواء المستعمل ، وأمكن التغلب على الصعوبة الأخيرة في آلات التبريد المبردة بالهواء الكثيف إلا أن ذلك قد أدى بالتالي إلى خفض قيمة معامل السعة العملية أكثر مما قبل .

وتنقسم هذه الآلات على وجه عام إلى قسمين رئيسيين ، أحدهما يعرف بآلات التبريد ذات الدورة المفتوحة ( Open Cycle ) والثاني بآلات التبريد ذات الدورة المغلقة ( Closed Cycle ) ويتوقف كلاهما على دورة جول العكسية ( Reversed Joule Cycle ) ، وتكون آلات التبريد ذات الدورة المفتوحة من مكبس لضغط الهواء المار إليه من حجرة التبريد ( من ضغط معادل للضغط الجوي إلى ضغط قدره ٦٥ رطلاً على البوصة المربعة الواحدة ) ثم يمر الهواء المضغوط إلى مبرد لخفض درجة حرارته ومنه إلى اسطوانة للتدد حيث ينخفض ضغطه المرتفع بالتدرج حتى يتساوى مع قيمة الضغط الجوي وتؤدي هذه العملية إلى خفض درجة

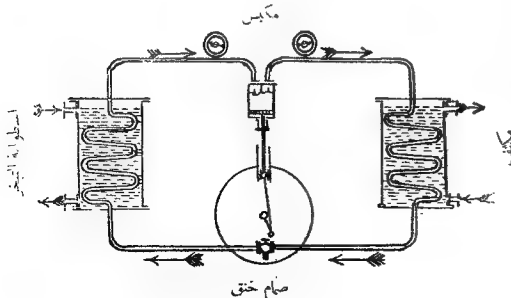
حرارته التالى ، ثم يمر هذا الهواء البارد إلى حجرة التبريد فيمتص قدراً من حرارتها ثم يستمر ثانية في دورته وهكذا .



رسم تفصيل لآلة التبريد بالهواء

وتختلف آلات النوع الثاني عنه في مرور الهواء البارد الخارج من اسطوانة التدد خلال أنابيب حلزونية الشكل مغمورة داخل أحواض تحتوي على محاليل ملحية فتبردها ثم تمر منها مباشرة إلى المكبس وتم دورتها وهكذا .

ويجب ألا يقل مقدار الضغط الواقع على المكبس عند موقع صام الامتصاص عن ٤٠ - ٦٥ رطلاً على البوصة المربعة ، وعند موقع صام التصريف عن ١٨٠ - ٣٣٠ رطلاً على البوصة المربعة ، حتى يتسنى خفض المساحة الفعالة في الآلات وخصوصاً عند ارتفاع وزن الهواء المار



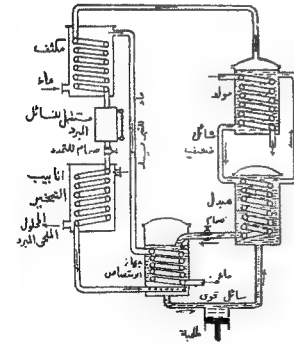
رسم تفصيل لآلة التبريد من النوع الضاغط

خلالها ، وتعرف أحياناً آلات هذا النوع بآلات التبريد ذات الهواء المكثف .

٢ — آلات التبريد المبردة بالسوائل المبردة : ولا تختلف عن آلات التبريد ذات الدورة المغلقة المتقدم ذكرها فيما عدا عدم احتوائها على اسطوانة التمدد واستعاضتها بصمام التمدد يعرف بصمام الاختناق (Throttle Valve) يمر خلاله السائل المبرد المنصرف من المكثف إلى اسطوانة التبخر ومنها إلى باقي أجزاء الدورة المائلة للدورة المغلقة ، وتنتهي دورته برجوعه إلى المكبس حيث يسترجع حالته السائلة ثانية تحت ضغط مرتفع ، وتتحصر وظيفة صمام الاختناق في تنظيم مقدار ضغط السائل المار به إلى اسطوانة التبخر أى في درجة التبريد بالثالي . ويقصد باسطوانة التبخر الأنابيب الموضوعة بمحركات التبريد في نظام التبريد المباشر أو الأنابيب الموضوعة داخل حبال ملحية (لاستعمالها في تبريد حجرات التبريد بعد ذلك ) في نظام التبريد غير المباشر .

٣ — آلات التبريد ذات النظام الماص بالأمونيا : وتتوقف نظريتها على استخدام خاصية غاز الأمونيا في سرعة الذوبان في الماء تبعاً لدرجة حرارته ، وتركب الآلات في هذه الحالة من مولد معدني أو أنيق يسخن داخله محلول مركز من الأمونيا الذائب بالماء فيختبر الغاز

وينفصل عن محلوله وبذلك يقوم هذا المولد بمثابة المكاس بالآلات الأخرى ، ثم يمر الغاز إلى مبدن يحتوي على محلول غير مركز من الأمونيا ذي درجة منخفضة من الحرارة حتى يرتفع تركيزه إلى حد معين ثم يمر في جهاز الامتصاص حيث يتساقط فوق سطح طبقات متعددة من ألواح موضوعة بداخل الاسطوانة فيمتزج مباشرة بمخلوط من غاز الأمونيا وبخار الماء ( متبخران من المحلول المسخن الموضوع داخل المولد ) فيبرده نسبياً مؤدياً إلى تكثف وإزالة الجزء الأكبر من



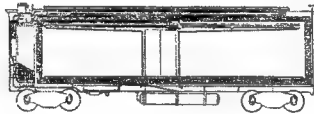
رسم تفصيلي لآلة للتبريد بالأمونيا

الرطوبة الملوثة للغاز ، ثم يكرر الغاز لفصل الجزء الباقي من الرطوبة بتبريده ثم يكشف ويترك لير إلى أنابيب التبخر خلال صمام التمدد وهكذا تستمر الدورة .

٤ — آلات التبريد ذات النظام الماص بجعل السليكا : تعرف مادة جيل السليكا كيميائياً بثاني أكسيد السيليكون ، وهي مادة صلبة لامعة تشبه إلى حد كبير دمل الكوارتز ، وتميز

بعدم تفاعلها الكيميائي بأية مادة كيميائية أخرى عدا الأمونيا ( ولذلك تستخدم في هذا النوع من آلات التبريد للقيام بغرض مهم نذكره بعد ) وتوجد هذه المادة في الطبيعة كقطع غروية ، ولاستخدامها تنحشف تماماً فتتحول إلى حالة أسفنجية ثم تطلعن جيداً وتنخل حبيباتها خلال غرايل تحتوي على ثقوب عددها ٨ — ٢٠ ثقب في البوصة المربعة ، وتتحصر أهم خواص هذه المادة في قابليتها الشديدة للتشرب مقدار كبير من الأبخرة أو السوائل عند تبريدها بغاز ثاني أكسيد الكبريت ، ويقدر الحجم الداخلي الموجود بين حبيباتها بمقدار ٥٠ ٪ من الحجم الكامل لها ، ويبلغ ما يتشرب الرطل الواحد منها من غاز ثاني أكسيد الكبريت في عمليات التبريد مقداراً يتراوح بين ٢٥ — ٣٥ ٪ من الرطل ، وتتطلق أثناء عملية التشرب المذكورة حرارة كاملة تعادل قيمة حرارة التبخر ، ويجب إزالة الحرارة الكامنة للتشرب حال انطلاقها حتى لا تتجمع وتؤدي إلى رفع قيمة الحرارة الابتدائية للمادة ، ولاسترجاع غاز ثاني أكسيد الكبريت الذي تشرب به حبيبات جيل السليكا تسخن المادة الأخيرة ويتطلب ذلك حرارة تبلغ مقدارها ضعف مقدار الحرارة الكامنة .

ويستخدم عادة هذا النوع من آلات التبريد في عربات التبريد الصناعي الملحقة بقطارات السكك الحديدية ، وهي عربات معدة لتبريد المواد الغذائية المختلفة حتى لا تتعرض للفساد أثناء الشحن وخصوصاً حال نقلها لمسافات بعيدة ، وتتكون الآلات في هذه الحالة من أجهزة معدة



عربة تبريد صناعي تلتحق بقطارات السكك الحديدية

للامتصاص والتكثيف والتبخير ، وتحتوي أنابيب التبخر عند موضع اتصالها بجهاز الامتصاص على صمام من النوع ذي العوامة (Float Valve) وتتكون أجهزة الامتصاص من أنابيب من الصلب ذات قطر قدره ٢ بوصة تحتوي بداخلها على مادة جيل السليكا ، ويكني ألف رطل مثلاً من جيل السليكا بتبريد ٥٥ — ٧٥ طناً تبعاً لدرجة حرارة أنابيب التبخر وجهاز الامتصاص ، كما قد يبلغ مقدار هذا التبريد طنين عند تعريض السائل المبرد إلى فعل ضغط شديد ، ويبلغ مقدار الوقود اللازم في هذه الحالة ( غاز البروبين عادة ) ١٣٥ رطلاً في المتوسط للطن الواحد في اليوم الواحد ، وتقدر السعة الحرارية لهذه المادة بواقع ١١ ٪ في المتوسط .

وتتلخص دورة ثاني أكسيد الكبريت المستخدم في عملية التبريد في مروره من المكثف إلى صمام التمدد من نوع العوامة ومنه إلى أنابيب التبخر حيث يتبخر عند امتصاصه لمقدار من حرارة المكان المراد تبريده ، ثم يمر الغاز بعد ذلك إلى جهاز الامتصاص حيث تتشرب به حبيبات مادة جل السليكا حتى ما قبل نقطة التشبع ، فيؤخذ في تسخين أنابيب جهاز الامتصاص لطرد غاز ثاني أكسيد الكبريت فيمر في حالته الغازية إلى المكثف حيث يسترجع حالته السائلة ثانية وهكذا .

وعندما تحتوي آلات التبريد على أكثر من جهاز واحد للامتصاص فإن العملية المنقطعة لا متصاص وانطلاق غاز ثاني أكسيد الكبريت تتحول إلى عملية مستمرة بمعنى أن ثاني أكسيد الكبريت يمر باستمرار إلى أجهزة الامتصاص ثم إلى أنابيب التبخر ، وفي هذه الحالة تقوم صمامات ضابطة بتنظيم مرور الغاز إلى المكثف أو إلى أنابيب التبخر أما رفع الضغط الآلى الواقع عليها (وبذلك ينعدم مرور الغاز إلى المكثف) أو خفضه (فينعدم مرور الغاز إلى أنابيب التبخر) ويتم ذلك بتنظيم الاحتراق في المراقب باطفا . بعضها أو باشتعال البعض الآخر آلياً .

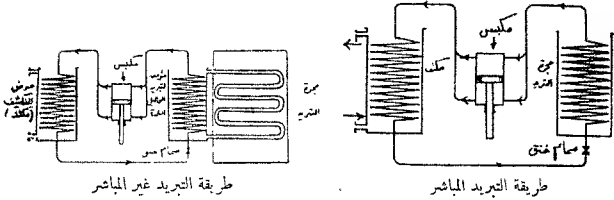
٥ — آلات التبريد المبردة بغاز ثاني أكسيد الكبريت : ولا تختلف عن النوع الثاني المتقدم ذكره فيما عدا استخدامها لغاز ثاني أكسيد الكبريت كسائل مبرد ، ويغلب استعمال آلات هذا النوع في تبريد ثلاجات البواخر وفي جميع الحالات التي تتطلب شدة انخفاض درجات الحرارة .

### طرق الانتشار المباشر وغير المباشر :

قد مر الذكر بانقسام التبريد الصناعي إلى قسمين تبعاً لطريقة استعمال السائل المبرد ، فيقوم السائل المبرد في أحدهما بامتصاص الحرارة مباشرة من الأمتنة المراد تبريدها وذلك بأمراده خلال أنابيب معدة للتبخير موضوعة داخلها ، ويتميز هذا النظام بقلّة تكاليفه وبساطة تركيبه وسهولة مرافقه وصغر الحجم الذي تتطلبه آلاته مما يؤهلها للاستعمال في تبريد الثلاجات ذات الحجم الصغير . في حين يقوم السائل المبرد في القسم الثاني منهما بتبريد محلول ملحي (Brine) يتركب عادة من الماء وكلورور الكالسيوم ، ويستخدم هذا المحلول بعد تبريده في خفض درجة حرارة حجر التبريد ، بمعنى أن هذا المحلول المبرد يمر خلال حجر التبريد ثم يرجع ثانية إلى آلات التبريد بعد امتصاصه لجزء من حرارتها ثم يبرد ثانية عند رجوعه إلى آلات التبريد بواسطة السائل المبرد وهكذا .

ويتميز النوع الثاني بكثرة انتشاره عن النوع الأول لتعرض أنابيب التبخر في الحالة

الآخيرة للتشب وانسياب الغاز المبرد خلالها إلى داخل حجر التبريد ، ونظراً للراحة النفاذة لبعض هذه الغازات كالأمونيا وثاني أكسيد الكبريت أو لخواصها السامة مثل كلورور الاثيل وثاني أكسيد الكبريت ، ولقد كان يفضل قبل كشف غاز الفريون بمرّة ١٢ استخدام طريقة

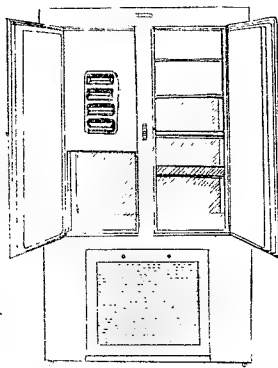


التبريد غير المباشر رغمًا عن ارتفاع تكاليفها ونقص سعتها العملية عن الطريقة الأخرى ، غير أنه بالنسبة لصلاحية خواص السائل المبرد الحديث فإن استعماله أخذ في الانتشار في الوقت الحاضر مما يشتر بانتشار طريقة التبريد المباشر وتوسعه .

### الثلاجات الكهربائية المنزلية :

وهي وحدات كاملة للتبريد الصناعي صغيرة الحجم يتكون كل منها من آلة التبريد وصندوق

للتخزين ( يقابل حجرات التبريد الصناعي التجارية ) ، ولقد تمت صناعتها لأول مرة في عام ١٩١٠ ثم أخذ استعمالها يزداد منذ ذلك الوقت بدلا عن الثلاجات العادية المعدة للتبريد بالتج الصنّاعي ، ويتوقف مدى انتشارها بطبيعة الأمر على مستوى المعيشة ورخص سعر التيار الكهربائي ولقد دفعت هذه الاعتبارات مصانع إنتاجها على العمل على خفض ثمنها وانقاص مقدار التيسار الكهربائي اللازم لادارتها ، غير أنها لا تزال رغمًا عن ذلك في غير متساو يد الطبقات المتوسطة في بلد كالقطر المصري .

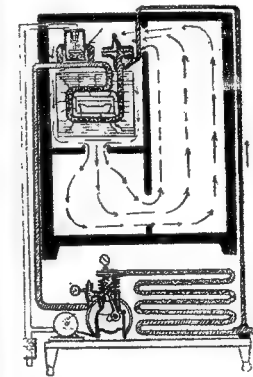


ثلاجة منزلية

وتتقسم هذه التلاجات على وجه عام إلى قسمين رئيسيين هما :

١ — التلاجات المنزلية المحتوية على آلات للتبريد من النوع الضاغط : وتستخدم الكهرباء في إدارتها وأشهر أنواعها التجارية هي : ( Frigidaire ) و ( General Electric ) و ( Kelvinator ) . وتتقسم هذه التلاجات إلى قسمين أحدهما يعرف بالنظام الجاف والثاني بالنظام الرطب . ويتميز الأول بمرور السائل المبرد إلى أنابيب التبخير على حالة شبه سائلة أو على حالة رذاذ بفعل صمام للتمدد ينظم مقدار الضغط الواقع عليه ، ويتميز النظام الرطب بمرور السائل المبرد إلى أنابيب التبخير على حالة أكثر سيولة ويقوم صمام من النوع ذى العوامة بتنظيم مقداره فيها .

٢ — التلاجات المنزلية المحتوية على آلات للتبريد من النوع الماص : ويستخدم غاز



رسم تفصيلي لتلاجة منزلية

وتصنع أحجام مختلفة من التلاجات المنزلية

تراوح بين ٤ — ١٠ أقدام مكعبة ( أى بين ١٠٨ — ٢٧٠ متر مكعب ) وكانت تصنع في أول الأمر من الخشب المبطن بالفلين لكافة عازلة ثم استبدل بألواح معدنية مطلاة بالميانة البيضاء ومبطنة بالفلين أيضاً لعدم كفاية صلابة النوع الأول ، وتبلغ درجة حرارة هذه التلاجات نحو ٥° فـرينجيت في المتوسط ( ٧,٥° مئوية ) وهي قيمة تناسب غالباً الاستعمال المنزلى . على شرط عدم تخزين المواد الغذائية بها أكثر من يوم أو يومين حتى لا تتعرض للفساد ، فإن الدرجة السابقة ترفع عما يتطلبه حفظ المواد الغذائية في حالة سليمة غير تالفة

ويُحصر الغرض الرئيسى من استعمالها عن التلاجات المنزلية المبردة بالتلج الصناعى فى انتظام التوزيع الحرارى داخل أجزائها المختلفة ، فضلاً عن نظامها لعدم الحاجة لاستخدام تلج صناعى بها للتبريد ، بل يكفى اتصالها بالتيار الكهربائى حتى تتحرك آلاتها وتقوم بتبريد صناديقها المعدة لتخزين المواد الغذائية .

وبين الجدول الآتى درجات الحرارة المناسبة لتخزين المواد الغذائية داخل هذه التلاجات لمدة لا تزيد عن اليومين وهو :

اسم المادة الغذائية	درجة الحرارة القصوى داخل صناديق التبريد		الحالة التى يجب أن تخزن عليها المادة الغذائية
	°ف	°م	
البن والقشدة . . . . .	٤٥	٧,٢	معبأة فى زجاجات مغطاة
عصير الفواكه ومستخلصات اللحوم	٤٥	٧,٢	» فى أواني مغطاة
الزبدة . . . . .	٤٥	٧,٢	ملفوفة فى ورق زبدة أو مغطاة
الحم والمازج والدواجن . . . . .	٤٥	٧,٢	موضوعة على أطباق بدون غطاء
السك . . . . .	٤٥	٧,٢	» » » مغطاة جيداً
الواد الغذائية الطبوخة والتى تحتوى على اللبن فى تركيبها . . . . .	٤٦	٧,٧	» » » » »
اللحوم والخضروات الطبوخة . . . . .	٤٦	٧,٧ — ١٠	» » » مغطاة بدون إحكام
خضروات السلطة وثمار الطماطم والخيار	٤٦	٧,٧ — ١٠	أو مغطاة بورق زبدة
الزيت والدهون . . . . .	٤٦	٧,٧ — ١٠	موضوعة داخل أواني مغطاة
الجبن . . . . .	٤٦	٧,٧ — ١٠	معبأة فى أواني مغطاة
الفاكهة الطبوخة . . . . .	٤٦	٧,٧ — ١٠	معبأة فى أواني مغطاة
البيض والفاكهة الصلبة كالشليك والمخوخ والبرقوق . . . . .	٥٠	١٠	يتروك البيض فى صناديقه الملبأ بها وإلا فيوضع فى عب كرتون مغطاة ويفضل تبريد الفاكهة داخل تلاجت تحتوى على نظام التهوية
الخضروات والفاكهة غير الصلبة	٦٠	١٥,٥	كما سبق فى الحوخ
الفطائر التى تحتوى على اللبن أو متجانسة . . . . .	٤٥	٧,٢	موضوعة على أطباق نظيفة أو داخل صناديق من الكرتون المبطن بورق الزبدة

### المواد العازلة :

تتوقف عملية التبريد الصناعى على عاملين رئيسيين يتحصران فى إزالة حرارة أماكن التبريد

أولاً ثم في منع أو تقليل ارتفاع حرارته ثانية. وتقوم الآلات المبردة المختلفة في إداء الغرض الأول منهما في حين تقوم المواد العازلة بأداء الغرض الآخر، أى في منع أو تقليل استرجاع المكان المزول باحدى هذه المواد لحرارته الابتدائية ثانية بعد تبريده وإزالة مقدار من حرارته، ولما كان من المستحيل عملياً عزل مكان ما عزلاً تاماً عما يحيط به من الحرارة بالنسبة لطبيعة البناء، وتعرضه إلى التشقق البديق، الذى لا يرى بالعين المجردة والذى ينشأ عن فصل التقلبات الجوية والظواهر الطبيعية المختلفة الأخرى كالزلازل الأرضية، فضلاً عن التقلصات الطبيعية بالبناء كلما ازداد به القدم، فإنه يستحيل عزل أى مكان ما عزلاً تاماً من الوجهة العملية، إلا أنه يمكن تقليل مقدار تأثر درجة حرارة هذا المكان بالحرارة الخارجية بانتخاب أنواع مناسبة من المواد العازلة مع مراعاة الاعتبارات الفنية الخاصة عند إقامتها.

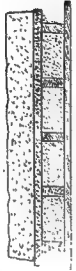
ويتوقف اختيار نوع المواد العازلة على مدى صلاحيتها لعزل الحرارة، على شرط عدم ارتفاع ثمنها أو تكاليف إقامتها عن الحد الذى يمنع استخدامها تجارياً، فلا ترتفع قيمتها ارتفاعاً كبيراً عن مجموع التكاليف التى تستدعيها إزالة الحرارة التى قد تسرب من الخارج إلى داخل المحال المعزولة إذا كان هذا المقدار من الحرارة مثلاً للفرق الحقيق بين سعة مادتين من المواد العازلة.

وفضلاً عن ذلك يتوقف اختيار المواد العازلة على عوامل أخرى مهمة كأن تكون عديمة الرائحة حتى لا تكسب المواد الغذائية التى يراد تخزينها داخل حجر التبريد رائحة أو طعماً غير مرغوب فيها، كذلك يجب أن تكون غير ثقيلة الوزن في حالة استعمالها للبل بدون تثبيت حتى لا تتساقط وتجمع فوق بعضها تاركه بذلك فراغات بينها غير معزولة، كذلك يجب ألا تكون قابلة للاحتراق الدائى، أو أن تكون قابلة للتشعث وأن تكون ذات مناعة طبيعية ضد اكتشاف أو نقب الحيوانات القارضة كالفيران أو توالدها أو نمو الهوام، كذلك يجب ألا تكون قابلة لامتصاص الرطوبة نظراً لفقد بعض المواد العازلة خاصيتها في عزل الحرارة عند امتصاصها للرطوبة، وبالنسبة لقلعة عدد أنواع هذه المواد غير القابلة لامتصاص الرطوبة فلقد جرت العادة على طلاء سطح هذه الأنواع بمواد لا تنفذ خلالها الرطوبة.

أنواع المواد العازلة: وأهمها الهواء، وتنحصر طريقة استخدامه في إقامة جدران حجرات التبريد من طبقتين مزدوجتين، ونظراً لاستحالة الاحتفاظ بالهواء المحبوس بينهما على حالة ساكنة تماماً فإنه يفضل إقامة حواجز عرضية بين الجدارين حتى تسكن حركة الهواء أو حتى تنخفض إلى أقل حد ممكن، غير أنه رغمًا عن ذلك يستمر الهواء المحبوس داخل كل حيز مغلق صغير

في حركة دائمة لتبديل ارتفاع وانخفاض حرارة الجو، ولذلك يحسن مليء هذه الفراغات الصنعية بمواد دقيقة كساحة أو نشارة الخشب أو تراب الفلين أو القش، ولا شك في أن أفضل طرق العزل تنحصر في إزالة الهواء الموجود بين الجدارين أى في إجراء تفريغ هوائى، ولكن ارتفاع تكاليفها يمنع انتشارها التجاري.

ويقع الفلين في المرتبة الثانية بعد الهواء، وهو أكثر المواد صلاحية من الوجهة التجارية في عزل التلاجات الكبيرة، ويتمصل على هذه المادة من قلف شجرة الفلين التامة بكثرة في أسبانيا والبرتغال، ويبدأ بزعه بعد بلوغ الأشجار نحواً من ١٠-١٥ عاماً من حياتها غير أن انحطاط صفاته في ذلك الوقت يقلل أهميته العازلة، ويفضل زرع القلف بعد بلوغ الأشجار عامها الثانى والعشرين ثم يزرع بعد ذلك مرة كل سبع سنين، وتتمزق القطع المشحنة من الفلين داخل ماء وتوضع عليها أثقال حتى يستوى سطحها، ثم يصفل سطحها بالتسخين



طريقة العزل

بالبخار الساخن حتى يقل عدد مسامها المتصلة بالهواء، وترداد القيمة العازلة للفلين كلما ازداد عدد مسامه الهوائية المغلفة، ويستخدم الفلين إما كتراب دقيق للمليء فراغ هوائى محصور بين جدارين أو كألواح مسطحة تلتصق إلى جدران أما كن التبريد مع طلاء سطحه بمادة مانعة لتأكله بالهوام ولتنتع اتصاله بالهواء، والمتعاد طلاء سطحه المتصلق بالجدران بطبقة رقيقة من الأسفلت السائل وسطحه الخارجى بطبقة من الأسمنت المخلوطة بمادة عازلة للرطوبة، ويمكن في حالة الجدران المقامة من الخشب لصق ورق عازل للرطوبة على سطحه المتصلق بها.

ويصلح الخشب لعزل حجر التبريد غير أن ارتفاع ثمنه وسرعة فقدته لخاصيته العازلة عند امتصاصه للرطوبة يمتنع انتشار استخدامه كإداة عازلة، ولذلك يكتفى في كثير من الحالات باستعماله في إقامة الجدران المزدوجة لحجر التبريد ثم مليء الفراغ الموجود بينهما بمواد أخرى أكثر رخصاً عنه كشارة أو مساحة الخشب أو تراب الفلين، ويجب أن يكون الخشب عديم الرائحة قليل الامتصاص للرطوبة، ويعتبر القمح البلى كإداة عازلة جيدة، ويستعمل بكثرة في البلدان الإاروبية في هذا الغرض، كذلك يتميز الورق بخواصه العازلة الجيدة غير أنه غير شائع الاستعمال، ويقتصر استخدامه مع المواد العازلة الأخرى لوقايتها من الرطوبة، وأفضل

أشكال الورق العازلة هي ما كانت سميكة ومغطاة بطبقة من القفازان ، وفضلا عن ذلك تعتبر مادة الصوف الممدق كأفضل أنواع المواد العازلة لاسيما وأنها غير قابلة للاحتراق أو لتوالد الهوام بداخلها إلا أن سرعة امتصاصها للرطوبة يمنع نجاح استعمالها عمليا في عزل حجر التبريد ما لم تتخذ احتياطات كافية لمنع تسرب الرطوبة إليها ، كذلك قد تستخدم أيضا مادة السيلوتكس (Celotex) الناتجة من ضغط ألياف قصب السكر بعد فصل جميع المواد الذاتية بالمصاص حتى تبقى فقط مادة اللجنين ، وتحضر هذه المادة على حالة ألواح مسطحة ثم تغطى بمادة عازلة للرطوبة .

وعلى العموم فإن الغلين هو أكثر المواد العازلة انتشاراً نظراً لصفاته المختلفة التي تعدد للاستعمال في جميع أعمال العزل وأغراضه المتنوعة .

### الخواص الحرارية للمواد العازلة :

تتوقف خواص المواد العازلة على مدى مقاومة طبقاتها السطحية لمروور الحرارة ، وتستثنى من ذلك جميع الحالات التي يقل فيها سمك المواد العازلة عن ربع البوصة الواحدة حيث تتشعب الحرارة داخلها بفعل النقل الحراري ، وتتوقف قيمة عمق المادة العازلة التي يزول عنده التشعب الحراري عن سبيل النقل على عدة اعتبارات رئيسية كنوع البوائيل والغازات الموجودة بذلك العمق ، فضلا عن قيمة حرارته الابتدائية ، ومقدار الفرق بين درجتي حرارة كلا جانبي المادة العازلة ، وطبيعة وسطح هذه المادة وخلافها .

ولا يستخدم الهواء في الوقت الحاضر في عزل حجر التبريد ويقتصر مجاله على تلاجيات العرض وما يائها حيث يقوم بين الألواح البلورية بثابة المادة العازلة الرئيسية ، وتعرض مثل هذه التلاجيات للتشنج الحراري بفعل التوصيل ، والنقل ، والاشعاع الحراري ، فضلا عن تعرضها لفعل الحرارة المتولدة من الضوء الطبيعي لاندخال جزء منه إلى حرارة ، وهي في ذلك تشبه الصوتيات الزجاجية النباتية المعروفة ، ولهذا الاعتبار لا يستخدم الهواء في عزل حجر التبريد التجارية لاسيما وأنه معرض باستمرار لتجمع الرطوبة وتكثفها ، غير أنه يوجد في الخلايا الدقيقة لبعض المواد العازلة كالغلين ، وهو في الواقع العامل الرئيسي في اكتساب الغلين لخاصيته العازلة وتتوقف قيمته العازلة بالتالي على عدد خلاياه الدقيقة وحجمها ، وكما ازداد عددها وصغر حجمها كلما ارتفعت قيمته العازلة .

ولا يزال تحت البحث العلمي كثيراً من الموضوعات المرتبطة بالعزل الحراري ، كالعلاقة بين

تركيب المواد العازلة وخواصها الطبيعية ، ومدى ما تتعرض له من التغير في الحالات العملية المختلفة .

### عموم المواد العازلة بالرطوبة :

يؤدي تشبع المواد العازلة ببخار الماء أو بالرطوبة إلى فقد خواصها العازلة ( بسبب ارتفاع قيمة التوصيل الحراري للرطوبة ) ، وكذلك لانحلالها انحلالاً عضوياً شديداً ، وتمتص المواد العازلة للرطوبة عند تعرض سطحها لبخار الماء ويستمر امتصاصها له حتى تتكون حالة توازن ثابتة بينهما بأن يتغطى سطحها بطبقة رقيقة من الماء ، وتزداد قيمة التوصيل الحراري للمواد العازلة بازدياد حجم الماء الممتص ، فضلاً عما يؤدي إليه تجمع الرطوبة على سطحها من خفض مقاومة طبقاتها السطحية لمروور الحرارة .

ويتوقف منع امتصاص المواد العازلة للرطوبة على عاملين مهمين ، يتعلق أحدهما بتصميم حجر التبريد وطريقة إقامة المواد العازلة حول جدرانها ، ويتعلق الثاني بطريقة وقاية المواد العازلة دون امتصاصها للرطوبة ، ويجب دائماً طلاء سطح هذه المواد بمركبات غير منفذة للرطوبة أو لامتصاصها ، ولا يزال البحث جارٍ عن مادة مناسبة تمنع نفاذ بخار الماء ، حيث تتميز معظم المواد المقاومة لنفاذ الرطوبة بعدم صلاحيتها التامة في أداء هذا الغرض ، وتوجد عدة مركبات تجارية معروفة بكفاءة السيكاتمت تماماً نفاذ بخار الماء ، غير أنها تتعرض للتشقق الدقيق بفعل تقلصات البتانة بفقدانها خاصيتها .

ويمثل مقدار التجمع الحقيقي للرطوبة داخل المواد العازلة قيمة الفرق بين ضغطي بخار الماء المسار أحدهما من الخارج إلى الداخل والثاني من الداخل إلى الخارج ، بعد مراعاة مقدار المقاومة التي تتعرض سبيل كل منهما خلال المواد العازلة ، ونظراً لارتفاع حرارة الهواء الجوى المحيط بحجر التبريد عن درجات فضلاً عن ارتفاع ضغط بخار مائه عنها ، فإنه يجب مراعاة هذين الاعتبارين عند تصميم حجر التبريد مع إقامة المواد العازلة على أساس منع إنتقال الحرارة المرتفعة وبخار الماء من الخارج إلى داخل حجر التبريد . وتستثنى من هذه القاعدة الحالات المتميزة بشدة جفاف الهواء الجوى ، أو بانخفاض درجة حرارته انخفاضاً شديداً خلال فترة من العام ، إذ يجب مراعاة تعرض الحرارة الداخلية وبخار الماء للانتقال من داخل الحجر إلى الهواء الخارجي ، وعلى العموم يجب ملاحظة الاعتبارات الآتية عند إقامة المواد العازلة وهي :

١ — قلة امتصاص المواد العازلة لأبخرة الماء إلى أقل حد ممكن عملياً حتى يقل تكثفها بداخلها .

٢ — وقاية المواد العازلة بمواد مناسبة مانعة أو مقللة لتفاد بخار الماء إلى داخل المواد العازلة .

٣ — عدم طلاء السطح الكامل للواد العازلة بمواد مانعة لتفاد الرطوبة ، بل تركها معرأة في مواضع قليلة مناسبة حتى يتسنى تفادي تكثف بخار الماء داخل المواد العازلة مما يؤدي إلى خفض قيمتها العازلة .

٤ — تتراوح ثخانة طبقات الفلين الملائمة لعمليات التبريد المتنوعة فيما يلي :

( درجة التبريد الفريجنية )	( ثخانة ألواح الفلين بالبولصات )
— ٢٠ إلى ٥ —	٨
— ٥ إلى ٥ +	٦
٥ إلى ٢٠	٥
٢٠ إلى ٣٥	٤
٣٥ إلى ٤٥	٣
٤٥ أو أكثر	٢

### تصميم المبرجات الصناعية :

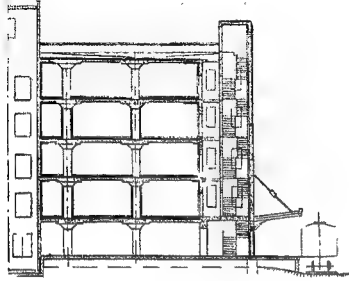
يقصد بالثلاجات الصناعية أماكن التبريد التجارية الكبيرة المعدة لتخزين مقادير عظيمة من المواد الغذائية المستخدمة في أعمال القون البوي ، وتراعى الاعتبارات الآتية عند إقامتها :

١ — الموقع : ويتوقف انتخابه على طبيعة العمل التجاري ، ولذلك تقام هذه الثلاجات بالمدن بالقرب من مراكز التوزيع الرئيسية ، ويتوقف هذا الاختيار أيضاً على حالة التركيب الميكانيكي للأرض ومدى صلابتها ومصدر المياه وخواصها والقرب من سبل المواصلات الرئيسية والقوة المحركة .

٢ — المبنى : ويراعى في تصميمها صغر مجموع مسطحات الجدران والسقوف والأرضيات إلى أقل حد ممكن بالنسبة للحجم الكامل لها ، حتى يتسنى استعمال أقل مقدار من المواد العازلة وخفض تكاليف إقامتها بالتالى ، فضلاً عما في تقليل مسطحاتها من خفض قيمة الفقد البوي في درجات البرودة خلال الشقوق الدقيقة التي قد تكونها عند تقصص المبنى .

ولا يختلف تصميم مباني هذه الثلاجات عن تصميم المخازن الكبيرة العادية وتراعى فيها

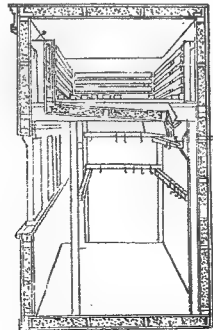
البساطة مع وفائها بالغرض والصلاية ومقاومة الاشتعال ، وتقام مبانيها من الخشب أو الخرسانة المسلحة أو كرات الحديد والطوب ، وتكون عادة من طابق واحد ، أو من أكثر عند ارتفاع عن الأرض ، ويلاحظ تزويده بموامل ورافع معدنية أفقية ورأسية تبعاً لحاجة العمل .



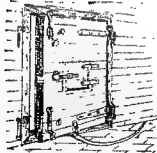
تصميم ثلاجة تجارية كبيرة

وتتقسم الثلاجات تبعاً لحجم ونوع المواد الغذائية المعدة للتخزين ، ويقضل إحاطتها بممرات دائرية لعزل جدرانها عن الهواء الجوى وأشعة الشمس ، كما يعزل الجوى الداخلي للثلاجات عن الهواء الخارجى بطرقات غير متسعة تحتوى على أكثر من باب واحد لتغير حرارتها ، وتزود حجرات التبريد بأبواب سميكة عازلة يتناسب حجمها مع حالة العمل وأن تكون محكمة عند الفقل سهلة التحريك عند العمل .

٣ — الإضاءة : يستخدم الضوء الكهربائى في إضاءة الثلاجات ، ويجسّن دائماً عدم



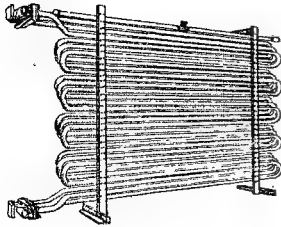
رسم تفصيل لـ حجرة تبريد



باب حجرة تبريد

التبريد، والوزن والحجم النهائيين للمواد المعدة للتخزين بها ونوعها ودرجة حرارتها الفعلية عند التخزين وكذلك حرارتها النوعية ودرجة الحرارة الخارجية، وطريقة عزل الثلجات ومدى صلاحية المواد العازلة لهذا الغرض، ووزن المواد الغذائية التي يمكن نقلها للثلجات في الدفعة الواحدة وعدد هذه الدفعات في اليوم الواحد، وطول مدة التخزين وعدد الدفعات التي يتم فيها فتح أبواب الثلجات في اليوم الواحد واختلافها بما يصعب لتتبعها واختلافها وضع قواعد أو قرائن ثابتة لحساب السعة العملية للتبريد، ويكون هنا إيراد السعة الفعلية للقدم الطولي الواحد من أنابيب التبريد المباشر وغير المباشر وهي كالآتي:

(أ) الثلجات العادية (٢٠ — ٤٠° فرنسية): يكون القدم الطولي من أنابيب التبريد ذات قطر قدره بوصتان لتبريد ٤ قدم مكعب في حالة التبريد المباشر و١٥ قدم مكعب في حالة التبريد غير المباشر.



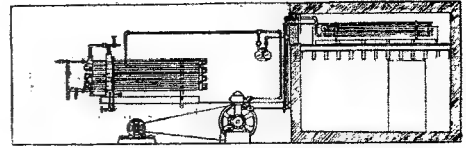
أنابيب التبريد

(ب) الثلجات ذات الدرجات المتوسطة (صفر إلى ٢٠° فرنسية): يكون القدم الطولي من أنابيب التبريد ذات قطر قدره بوصتان لتبريد ٤ قدم مكعب في حالة التبريد المباشر وثماني أقدام مكعبة في حالة التبريد غير المباشر.

(ج) الثلجات المجمدة (صفر إلى ١٠° فرنسية): يكون القدم الطولي من أنابيب التبريد ذات قطر قدره بوصتان لتبريد ثماني أقدام مكعبة في حالة التبريد المباشر. وثلاث أقدام مكعبة في حالة التبريد غير المباشر.

وبين الجدول الآتي السعة العملية للتبريد مقدرة على أساس الطن الواحد من التبريد (وبعادل ٢٠٠٠ رطل من التبريد):

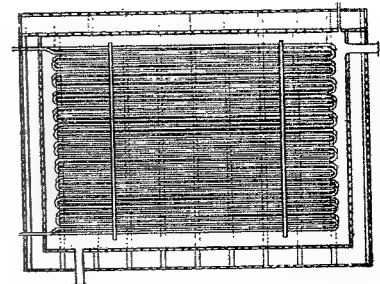
إقامة نوافذ بجدر الثلجات، فإن الألواح البلورية (المردوجة عادة والتي تحبس بينها طبقة من الهواء) المثبتة فوق فتحاتها تساعد على تضعيف الحرارة جزئياً.



رسم تفصيلي لآلة للتبريد وحجرة مبردة

٤ — الغرض: تنقسم الثلجات الصناعية بالنسبة لهذا الاعتبار إلى القسمين الآتيين:  
(أ) ثلجات معدة لتخزين نوع واحد من المواد الغذائية: وتتميز بدرجة حرارة ثابتة في جميع أجزاء بنائها، وتستخدم في تبريدها طرق التبريد المباشر أو غير المباشر أو الهواء الحر، وتصميمها على العموم أكثر بساطة عن النوع التالي.

(ب) ثلجات معدة لتخزين عدة أنواع من المواد الغذائية: وتتميز باختلاف ما تتطلب من درجات التبريد، وتتكون من حجرات مختلفة معزولة تماماً عما يجاورها، وهي أكثر تعقيداً عن النوع السابق وتتطلب تجاوز الحجرات ذات الدرجات المتقاربة، فضلاً عن ضرورة تخزين



طريقة تثبيت أنابيب التبريد إلى حائط حجر التبريد

كل نوع من المواد الغذائية في مكان مستقل، ويراعى في التصميم العام سهولة نقل وتخزين المواد المختلفة بواسطة عربات النقل أو بالحوامل المعدنية المعدة لهذا الغرض.

٥ — تقدير السعة العملية للتبريد: ويتوقف ذلك على عدة اعتبارات مهمة كحجم حجرة



عدد الأقدام المسكبة المبردة بطن الثريد أو احدى الدرجات المبينة بعد

درجات اطراف الفرضية

المصطحح	المصطححة بالقدم	المصطححة بالقدم
المصطحح	المصطححة بالقدم	المصطححة بالقدم

ابعاد البناء بالقدم الطولى

$$\gamma \cdot \xi \cdot \cdot =$$

مجلسه ۱۰۰

(ب) ماهو مقدار الحرارة الباردة اللازمة لتجمد ١٠٠٠ رطل من لحم البقر إلى درجة الصفر الفهرنيت إذا كانت درجة حرارته الأولية هي ٦٨° فهرنهايت والنوعية فوق التجمد هي ٠,٧٧ والكافة لتجمد هي ١,٢ والنوعية تحت التجمد (أقل من ٣٢° فهرنهايت) هي ٠,٤١ ؟

الحرارة النوعية تحت درجة ٣٢ ف	الحرارة السائلة لتجمد المرطال الواحد	الحرارة النوعية فوق درجة ٣٢ ف	الحرارة النوعية
٠,٨٤	١٥	٠,٦٤	زبدية
٠,٤٥	١٠٥ — ٩٠	٠,٧٨	دندومة
			فاكة :
٠,٤٨	١٢٢	٠,٩٢	تفاح
٠,٤٦	١٢٠	٠,٨٩	كمثرى
٠,٤٨	١٢٥	٠,٩٣	خوخ
٠,٤٨	١٣٠	٠,٩٣	شليك
٠,٤٧	١٢٤	٠,٩١	برتقال
			خضروات :
٠,٤٢	١٠٥	٠,٨٠	بطاطس
٠,٤٨	١٢٩	٠,٩٣	كرنب
٠,٤٥	١١٨	٠,٨٧	جزر

٧ — تقدر السعة العملية لآلات التبريد : يستحل هنا إيراد جميع القواعد والاعتبارات المتعلقة بهذا الشأن، نظراً لشدة اختلاف العوامل المرتبطة بعمليات التبريد ولذلك لا يمكن وضع قوانين ثابتة لتقدير هذه السعة، وهي على العموم تتوقف على حجم بناء التلاجات، ووزن وحجم ما يطلب تخزينه فيها من المواد الغذائية، ونوعها، وطريقة تبريدها، فضلاً عن ارتباطها بعوامل أخرى كطريقة البناء وتصميمه، وطبيعة المواد العازلة، ومسطح الجدران والسقوف والأرضيات، ودرجة حرارة التبريد، وكذا الددجة القصوى للهواء الجوى، كما تتوقف على طريقة التبريد ذاته، وتبلغ السعة الحقيقية للآلات التجارية على وجه عام نحواً من ١٠٠٠ قدم مكعب لكل طن تبريد للآلات الصغيرة التي لا تتجاوز سعتها طنان و ٤٠٠٠ قدم مكعب للطن للآلات التي تتراوح سعتها بين ١٠ — ١٥ طن و ١٠٠٠٠ قدم مكعب للطن للآلات التي تزيد سعتها عن ذلك، ويبلغ حجم الماء اللازم للتكثيف نحواً من ٤٠٠٠ لتر للطن من التبريد لحفض درجة الحرارة من ٧٠° إلى ٤٠° فرنهية.

عدد الوحدات الحرارية البريطانية اللازمة لحفض درجة حرارة اللحم إلى درجة الصفر الفرنهية

$$٥٢٣٦٠٠ = ٠,٧٧ \times ٦٨ \times ١٠٠٠٠ =$$

$$\text{وعدد الوحدات اللازمة لتجمده} = ١٠٢ \times ١٠٠٠٠ = ١٠٢٠٠٠٠$$

$$\text{وعدد الوحدات الإضافية للتبريد إلى درجة الصفر الفرنهية} = ٠,٤١ \times ٣٢ \times ١٠٠٠٠ =$$

$$١٣١٢٠٠ =$$

وبذلك يكون مقدار التبريد اللازم لحفض درجة حرارة اللحم إلى الصفر الفرنهية، والتجمد في درجة ٣٢° فرنهية، والتبريد بعد التجمد إلى درجة الصفر الفرنهية، هو ( ٥٢٣٦٠٠ + ١٠٢٠٠٠٠ + ١٣١٢٠٠ ) أى ١٦٧٤٨٠٠ وحدة حرارية بريطانية وهو ما يساوى ٥,٨ طنا من التبريد تقريباً.

وبين الجدول الآتى الحرارة النوعية فوق التجمد والكامنة للتجمد والنوعية تحت التجمد لبعض المواد الغذائية الرئيسية وهو :

الحرارة النوعية تحت درجة ٣٢ ف	الحرارة السائلة لتجمد المرطال الواحد	الحرارة النوعية فوق درجة ٣٢ ف	الحرارة النوعية
٠,٤١	١٠٢	٠,٧٧	لحم بقري ممرى
٠,٣٤	٧٢	٠,٦٠	د سمين
٠,٣٩	٩٠	٠,٧٠	د د صغير
٠,٣٠	٥٥	٠,٥١	د خنزير سمين
٠,٤٢	٩٣	٠,٨٠	د دجاج
٠,٨١	٩٦	٠,٦٧	د صان
			منتجات حيوانية :
٠,٤٠	١٠٠	٠,٧٦	بيض
٠,٤٣	١٠٩	٠,٨٢	سمك
			منتجات ألبان :
٠,٤٧	١٢٤	٠,٩٠	لبن
٠,٣٨	٨٤	٠,٦٨	قشدة

## طرق التجمد:

التجمد هو خفض درجة حرارة المواد الغذائية إلى درجات تجمدها التي تختلف باختلاف تركيبها الكيميائي، وما تحتويه من الرطوبة، وينقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

١ - التجمد البطيء: ويتلخص في تخزين المواد الغذائية داخل حجرات مبردة إلى درجة - ٢٠° مئوية وتركها بداخلها لمدة ٤ - ٥ أيام حتى يتم تجمدها، ثم تنقل بعد ذلك إلى حجرات مبردة إلى درجة - ١٠° مئوية (١٤° فهرنهايت)، وهي طريقة قديمة أمكن استغلالها صناعياً لأول مرة في عام ١٨٧٣ عندما تمكن الانجليز من استيراد اللحم البقري والصنآن من استراليا.

٢ - التجمد السريع: ويتلخص في تبريد المواد الغذائية حتى التجمد بواسطة درجة قدرها - ٤٥° فهرنهايت في المتوسط خلال مدة لا تزيد عن الساعة الكاملة، وهي طريقة حديثة يرجع عهدها إلى عام ١٩٠٧ عندما اكتشفها (يكر) الأمريكي، ولم تتم دراساتها الكيميائية والحيوية إلا في عام ١٩١٦، وتشمل طرق مختلفة أغلبها مسجل بواسطة واضعي قواعدها.

مقارنة عامة بين طريقتي التجمد البطيء والسريع: يفضل التجمد السريع النوع الآخر للأسباب الآتية:

١ - صغر حجم بللورات الثلج المتكونة مما لا يؤدي إلى تمزق الأنسجة، ويعمل التجمد البطيء على تكون بللورات كبيرة يزداد حجمها بالتدرج كلما طالت مدة التخزين مما يؤدي إلى تمزق الأنسجة أى إلى فقد صلابتها، ويتحول نحواً من ٧٥ ٪ من رطوبة المواد الغذائية المتنوعة إلى بللورات ثلج بين ٢٣ و ٣١° درجة فهرنهايت.

٢ - قصر مدة التبريد المجمدة في حالة التجمد السريع عن البطيء، فالأصل في التبريد الصناعي على وجه عام هو الاحتفاظ بجميع الصفات والخواص العامة المميزة للمواد الغذائية، أى مقاومة كل تلف بها كالأكسدة وتبخير الرطوبة وتغير اللون، وبطبيعة الأمر فإن مدى هذا التلف يتوقف على قيمة درجة الحرارة وعلى طول الوقت الذي يتطلبه خفض حرارة هذه المواد إلى تلك القيمة.

٣ - يؤدي استخدام درجات الحرارة المنخفضة وقصر المدة في عملية التجمد السريع إلى تثبيط ثم إيقاف فعل الأحماض الدقيقة.

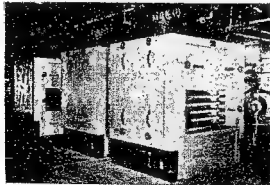
٤ - احتفاظ المنتجات الحيوانية والنباتية المجمدة بالطريقة السريعة بخواصها الطبيعية مما

يسمح ببيعها مباشرة على حالتها المجمدة بخلاف المنتجات المجمدة بالطريقة البطيئة التي تتطلب الاضطرار البطيء أولاً قبل الاستعمال.

طريقة التجمد البطيء: ويتلخص في تبريد المواد الغذائية أولاً يوماً كاملاً ثم نقلها إلى حجرة التجمد (صفر° إلى - ١٠° فهرنهايت) حتى يتم تجمدها بعد غدة أيام ثم تخزينها بعد ذلك داخل حجرات مبردة إلى درجة - ١٤° فهرنهايت.

طرق التجمد السريع: ويتلخص شرحها فيما يلي:

١ - طريقة بيردز آى (Birdseye): وتنسب إلى واضعها كلارنس بيردز آى الأمريكى في عام ١٩٢٤، وتشمل نوعين من الأجهزة، الأول منهما وهو القديم يتكون من حصيلتين مصنوعتين من ألواح الصلب المحتوى على معدن الكروم والنيكل، ويبلغ عرض العليا منهما ٤٤ بوصة والسفلى ٣٦ بوصة، كما يبلغ الطول الحقيقى لمنطقة التجمد خمسين قدماً، وعند العمل توضع المواد الغذائية المعبأة داخل صناديق صغيرة من الورق المقوى فوق سطح الحvisيرة السفلى ثم ترفع الحvisيرة الأخيرة بمحملها بضغط إيدروليكى مناسب حتى تنحصر الصناديق بين سطحي الحvisيرتين، ثم يرسل رشاش دقيق من محلول ملحي (محلول كلورور الكالسيوم) مبرد إلى درجة تراوح بين - ٤٥° فهرنهايت إلى - ٥٠° فهرنهايت فوق السطح العلوى الحvisيرة العليا والسطح السفلى للحvisيرة السفلى، ويراعى عدم تبلل الصناديق بالمحلول المبرد، ولهذا الغرض يزيد عرض الحvisيرة العليا عنه للسفلى فضلاً عن اختنا الطرفين الطويلين للحvisيرة العليا حتى يتساقط المحلول إلى حوض العادم بدون أن يلوث الحvisيرة السفلى، ويعرف هذا الجهاز (بذى الحvisيرتين) وهو جهاز ثابت.

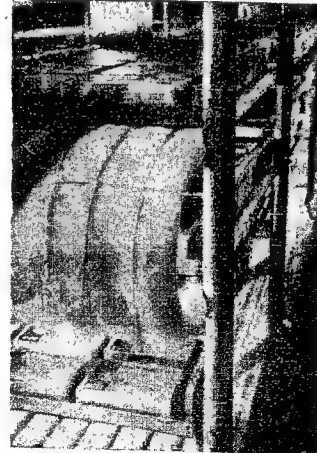


جهاز بيردز آى من النوع ذى الألواح المتعددة

ويتكون الجهاز الثانى من ألواح عديدة من ألواح الألومنيوم، وهى ألواح مزدوجة

الجدران مرنة تحصر بينهما قنوات دقيقة متموجة تتصل ببعضها من أحد الطرفين الطويلين إلى الطرف الآخر (الجانبيين). ثم توضع المواد المعبأة داخل صناديق فوق سطح اللوح الأول ويرفع بمحمله بضغط إيدروليكي مناسب حتى يلامس تماماً السطح السفلي للوح الثاني، وهكذا حتى يتم تعبئة الجهاز، فيقفل ثم يرسل المحلول المبرد أو الغاز لير داخل طبقتي كل لوح حتى تنخفض درجة الحرارة إلى  $-17.8^{\circ}$  مئوية (صفر° فرنهيتي)، وتتصل الألواح بمحوض عام لتوزيع المحلول المبرد أو بآلة التبريد مباشرة (تبعاً لطريقة التبريد) ويمر المحلول المبرد أو الغاز إلى الطبقات المزدوجة للألواح عن سليل أنابيب مرنة أو خراطيم مطاط، كما يخرج المحلول أو الغاز العادم من الطرف المقابل ثم يجمع ويعاد بعد التبريد أو الضغط للاستعمال ثانية في أعمال التبريد، ويعرف هذا الجهاز (بذى الألواح المتعددة) وهو جهاز متحرك.

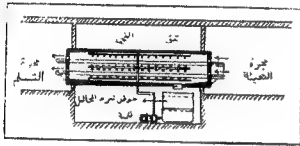
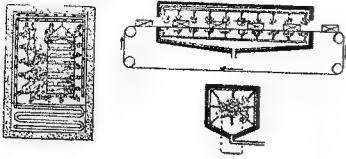
٢ — طريقة «Z»: وتنسب إلى واضعها (Zarotschenzeff) في عام ١٩٣٠، وتتلخص في نقل المواد الغذائية (المراد تبريدها حتى التجمد) داخل صواني خشبية أو فوق



جهاز «Z»

سطح حصر من الشبك المعدني تتحرك داخل نفق معزول حيث تبرد مباشرة برشاش مبرد إلى

درجة  $-3^{\circ}$  فرنهيتية، وهو رشاش محاليل سكرية أو ملحجية أو مزيجاً منهما تبعاً لنوع المادة،



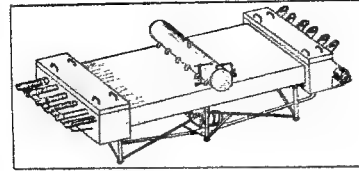
رسم تفصيلية لطريقة «Z»

وترفع المواد بعد تجمدها حيث تبعاً بسرعة داخل علب من الورق المقوى.

٣ — طريقة هاسلاخر (Haslach): وواضعها الأستاذ هاسلاخر في عام ١٩٣٧، وتتلخص في تعبئة المادة الغذائية بعد تجهيزها داخل علب من الورق المقوى وإضافة محلول سكري للفاكهة وماء صافي للخضروات، ثم توضع كل علبة داخل أخرى أكبر منها بقدر ضئيل للغاية بحيث يتلامس السطح الخارجي للعلبة الداخلية المعبأة بالمادة الغذائية بالسطح الداخلي للعلبة الأخرى، وتغطي العلبة الداخلية بشغل (غافر) مثقوب معلق إلى حامل، وتتحصر فائدة هذا الثقل في غمر العلب تحت سطح المحلول المبرد عند التبريد، فضلاً عن إنتاج مادة متكافئة في حجم محتوياته من المواد الصلبة والمحلول، وتطرد الرطوبة الزائدة عند زيادة الحجم في حالة التجمد خلال ثقب الغافر، وتترك العلب بعد ذلك داخل حوض معزول يحتوي على محلول ملحي مبرد إلى درجة  $-10^{\circ}$  فرنهيتية، وتبقى بداخل المحلول حتى يتم تجمدها. ثم تحمل العلب إلى حوض به ماء دافئ حيث تغمر فيه عدة دقائق حتى ينصهر ما قد يكون عالقاً بها ثم تنقل إلى تلاجيات التخزين.

٤ — طريقة فينيجان (Finnegan) لتجمد عصير الفاكهة: وواضعها (W.J. Finnegan) الأمريكي في عام ١٩٣٣، وتستخدم في تجمد عصير البرتقال والليمون والجريب فروت، وتتلخص في تعبئة العصير داخل علب من الصفائح بعد تبريده إلى درجة  $-30^{\circ}$  فرنهيتية مع التعبئة تحت تفريغ هوائي، ثم نقل العلب إلى جهاز التجمد الذي يحتوي على أنابيب من الصلب ذات طول قدره ٢٠ قدماً، تمرر العلب من أحد الطرفين إلى الطرف الآخر وتبرد محتوياتها

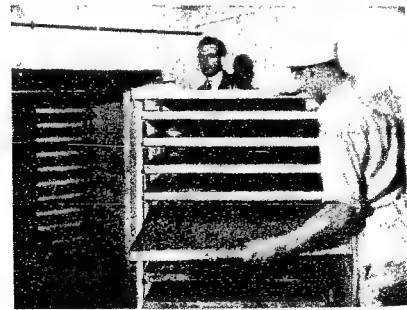
حتى التجمد بمحلول ملحي مبرد إلى درجة — ٣٥° فرنسية أو كحول مبرد إلى درجة — ٢٠° فرنسية ، ويحيط السائل المبرد أثناء العمل بالعلب إحاطة تامة ، وتكفى هذه الأجهزة لتبريد



رسم تفصيل لجهاز فينجان لتجمد عصير الفاكهة

نحواً من ١١٢٥ لتراً من العصير خلال الساعة الواحدة أو نحواً من ثلاثين طناً خلال ٢٤ ساعة .  
ويبلغ حجم العلية الواحدة ٣,٧٥ لتراً وقطرها ست بوصات ويتم تجمدها بعد ٤٦ دقيقة عند استعمال الكحول المبرد .

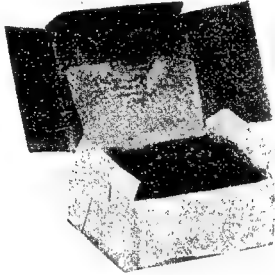
٥ — طريقة فينجان لتبريد ثمار الفاكهة والخضروات : وتنسب أيضاً إلى فينجان في عام ١٩٣٨ . وتتلخص في تبريد الثمار بعد تجهيزها بواسطة الهواء المبرد ، ويتم عملية التجمد في



جهاز فينجان لتجمد ثمار الفاكهة والخضروات

عدة مراحل ، تبدأ الأولى بتبريد الثمار إلى درجة ٢٠° فرنسية والتجمد في أربع مراحل حيث تنخفض درجة الحرارة في أولها إلى ١٢° فرنسية وفي آخرها إلى ٤° فرنسية (رأى يتم خفض درجة الحرارة تدريجياً خلال المراحل الأربع) ثم تنقل الثمار إلى المرحلة السادسة حيث يتم فيها تعديل درجة الحرارة النهائية الملائمة لعملية التجمد ، ويتكون الجهاز من نفق مستطيل بعد

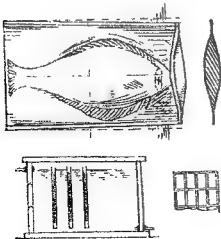
لمرور عربات تحمل كل منها عشر صواني معدنية ذات مسطحات من الشبك الدقيق . ويحيط بجاني النفق حجرات مقسمة تبعاً لأقسام النفق (ست عادة) لتنظيم حركة مرور الماء البارد حول الثمار الذي تبلغ سرعته في أقسام التجمد نحواً من ١٠٥٠ قدم في الدقيقة . ويبلغ طول المسافة التي تقطعها التيارات الهوائية في أقسام التجمد من حين تركها البراوش إلى حين رجوعها لمنافذ الخروج نحواً من ١٧ قدم ، ويتحرك الهواء البارد في جميع أجزاء النفق طبيعياً أى بدون



طريقة تعبئة الفاكهة والخضروات بعد تجمدها

استخدام أية وسيلة صناعية ، وتفصل أقسام النفق أبواباً محكمة تفتح آلياً عند مرور العربات من قسم إلى آخر ، وتحرك العربات داخل النفق بواسطة حسيمة ذات جهاز لتنظيم حركتها تبعاً لنوع المادة المطلوب تجمدها وطول الوقت الذي يتطلبه هذا الغرض .

٦ — طريقة بترسون (Peterson) لتجمد الأسماك : وقد وضعها بترسون في عام ١٩٢٢ لتجمد الأسماك ، وتتلخص في تعبئة الأسماك داخل علب ضيقة مستطيلة الشكل ذات غطاءات محكمة ، ثم تغمر طولياً داخل محلول كلورور الكالسيوم مبرد إلى درجة تتراوح بين — ٢٠° إلى — ٣٠° فرنسية ثم ترفع منها الأسماك بعد التجمد بعد غمر العلب داخل ماء دافئ ، وتجمد الأسماك إما على حالة مفردة أو كمجموعة .



طريقة بترسون

الآتي :

العوامل المختلفة للشع الحرارى البارز فهدل المواد الفزائبة أثناء القجمد :

تتوقف صلاحية المواد الغذائية المتنوعة للحفظ بالتجمد على مدى تشبع البرودة خلالها وخصوصاً نحو أجزائها الداخلية، ويجب القيام دائماً بالتجمد السريع. نظراً لزيادة العديدة وتتحصر العوامل المرتبطة بهذا الموضوع فما يأتي:

١ - التركيب الكيماوى للواد الغذائية: تتراوح درجات الحرارة الباردة التى يبدأ فيها التجمد بين  $31,5^{\circ}$  و  $27,5^{\circ}$  فرنهيتية، والتي يتم فيها تجمد الرطوبة المنفردة بين  $0^{\circ}$  إلى  $-80^{\circ}$  فرنهيتية، كما يتم تجمد نحواً من  $70\%$  من هذه الرطوبة بين  $31^{\circ}$  و  $23^{\circ}$  فرنهيتية، ويتم تجمد الرطوبة المتحد بالبروتينات فى درجات شديدة الانخفاض، فيبدأ تجمد اللحم المرمى الذى يحتوى على مقدار من الرطوبة يتراوح بين  $86-87\%$  فى درجة  $-1^{\circ}$  مئوية ( $30,2^{\circ}$  فرنهيتية) تقريباً، ويتم تجمد الماء المنفرد فى درجة تتراوح بين  $-40^{\circ}$  و  $-60^{\circ}$  فرنهيتية، والماء المتحد بالبروتينات (نحواً من  $3-4\%$  من الجرام لكل جرام من المواد البروتينية) فى درجة  $-273$  مئوية ( $-459,4^{\circ}$  فرنهيتية).

٢ - طريقة التحضير : وتشمل حجم الجزء المستخدم في عمليات التعبئة والتبريد ومقدار تركيز المواد الصلبة الذائبة بالمحاليل المضافة إليه أحياناً ، فيزداد التشمع ببطء بزيادة الحجم والكثافة ، وتعبأ ثمار الفاكه بعد تجزئتها إلى أجزاء صغيرة حتى يتسنى تعبئتها واستهلاكها . كما يؤدي ذلك إلى تبريدها خلال وقت وجيز ، ونظراً لتأثير درجات التجمد على ما تحتويه المنتجات الغذائية من الألياف الدقيقة كلما انخفضت قيمة تلك الدرجات . فضلاً عن تأثيرها على الأنزيمات المتنوعة ، يجري دائماً رفع درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة بثمار الفاكه على وجه خاص بإضافة قدر من السكر إليها . ويتوقف مقداره على النوع وطول مدة التخزين ، فيزداد في حالة الثمار اللينة كالشليك والشمش وكذلك في حالة التخزين الطويل ، ويضاف السكر لثمار الفاكه بعد تجهيزها بواقع نصف وزنها بأن يضاف إلى كل رطلين من الثمار المجرة رطل من السكر ويبر عن ذلك بالرمز ( ٢ + ١ ) ، وتفضل إضافة السكر لثمار على حالة محلول قوة ٢٠ ٪ في المتوسط ، كذلك يفضل تجزئة اللحوم إلى أجزاء صغيرة وتحضير الحضرواات البقولية كاللبنة وأنواع الفول بفصل حبوبها عن القرون حتى يتسنى تجميدها في أقصر وقت .

٣ - حجم ونوع وشكل أواني التعبئة : تعبأ ثمار الفاكهة المعدة لعمل المربيات داخل

[illegible]

الارتفاع ٦٠ في الطول، ويسقى في هذه الحالة احتفاظ الأنسجة بقوة صلابتها دون أن تهشم، ويجب أن يتم تجمد نحواً من ٠,٣ من السنتيمتر (على أساس العمق) من الأنسجة في الدقيقة، وبذلك تحفظ المواد الغذائية بصلابتها بعد الانصهار عند نقلها من حجر التخزين.

### التبريد الصناعي للحوم :

تتميز صناعة تبريد اللحوم في الوقت الحاضر بكونها أهم الصناعات الرئيسية للتبريد الصناعي، وتعتبر البلدان الآتية بكونها أكثر المالك الأجنبية اشتغالا بهذه الصناعة وهي : استراليا ونيوزيلندا والبرازيل والأرجنتين، وتعتمد إنجلترا على ما تستورده منها من اللحوم المختلفة لكفاية حاجتها، وينتأق على المشتغل بهذه الصناعة الامام بالاعتبارات الآتية :

- ( ١ ) صفات اللحم المعد للحفظ بالتبريد الصناعي .
  - ( ٢ ) سلالات الحيوانات المستخدمة لحومها للحفظ بالتبريد الصناعي .
  - ( ٣ ) إعداد حيوانات اللحم المعد للحفظ بالتبريد الصناعي .
  - ( ٤ ) طرق حفظ اللحوم بالتبريد الصناعي .
- ١ — صفات اللحم المعد للحفظ بالتبريد الصناعي :

ليست جميع أنواع حيوانات اللحم صالحة لحومها للحفظ بالتبريد الصناعي. ولذلك يجب انتخاب السلالات الصالحة لحوم حيواناتها للحفظ، قبل البدء في محاولة حفظ أى نوع من اللحوم، ثم يجب بعد ذلك اتباع الطرق المناسبة من التربية والتغذية المؤهلة للحصول على لحم مرمرى غير سمين تشعب بين أنسجته الدهون دون أن تكسو سطحه بطبقة سميكة، وهو النوع المعروف باسم (Lean Meat)، فإن اختلاف درجتي تجمد (Freezing Points) للحم والدهن يؤدي إلى تجمد اللحم في فترة طويلة نوعاً ما عن الدهون التي تكسو سطحه، مما يعمل انفصال الدهن عن اللحم وتكوينه لطبقة منفصلة عنه فيسكون بينهما فراغاً هوائياً لا يلبث أن يتشبع بالرطوبة التي تتحول في زمن قصير إلى بلورات من الثلج الرفيع، فضلاً عن تبخر الرطوبة من اللحم إلى هواء ذلك الفراغ، وتعرض السطح إلى الأكسدة البطيئة، وتحول مادة الهيماجلوبين الحمراء إلى المادة السمراء باسم الميتاهيموجين، ولذلك يفقد سطح معظم أنواع هذه اللحوم الدهنية لونه الطبيعي، ويكتسب لوناً أسمر داكناً، ويعبر عن هذه الحالة في هذه الصناعة بالاصطلاح (Loss of Bloom).

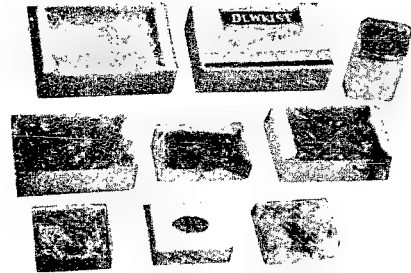
براميل خشبية مبطنة جدرانها بمادة ورنيشية عازلة مناسبة تتراوح سعتها بين ٥٠ — ٢٠٠ لتراً



أواني مخلفة لتعبئة المنتجات المجمدة

أو داخل علب كبيرة من الصفيح سعة ثلاث كيلوجرام (حجم ثمرة ١٠) أو في صقائح أكبر حجماً تتراوح سعتها بين ٢٠ — ٢٠٠ لتراً، كذلك يعبأ عصير الفاكهة داخل علب من الصفيح مطلاة جدرانها الداخلية بمادة ورنيشية أو داخل علب من الورق المقوى مطلاة بالبرافين، وتستخدم في تعبئة الخضروات غالباً علب من النوع الأخير سعتها تتراوح بين ربع رطل إلى رطل كامل.

ويتوقف مدى التشبع الحرارى على حجم الأواني (القطر الأكبر)، وشكل الأواني، ومقدار نخانة جدرانها، ونوع المادة المصنوعة منها، ومقدار السطح المعرض منها للتشبع الحرارى.



أواني متنوعة لتعبئة ثمار الفاكهة والخضروات بعد تجميدها

٤ — طريقة التجمد : وقد مر ذكر أقسامها المختلفة، ويجب التنويه هنا بأهمية خفض درجة حرارة المواد الغذائية إلى درجات التجمد في أقصر وقت ممكن عملياً، حتى لا تتعرض للفساد البكتريولوجى أو الكيمائى. وكذلك حتى لا تتعرض للفساد الطبيعى الميكائى الناشئ عن تكون بلورات كبيرة من الثلج داخل الأنسجة الحيوانية والنباتية، ويجب ألا يزيد حجم البلورة الثلجية الواحدة عن ٢٠٠٠ ميكرون مكعب أى عن ٢٠ ميكرون في العرض و ٥٠ في

## ٢ - سلالات الحيوانات المستخدمة للحفظ بالتبريد الصناعي :

إن نوع ثيران شورتهونر باسم ( Shorthorn ) هو أكثر الأنواع المعدة لحومها للحفظ بالتبريد الصناعي ، وهو النوع السائد تربيته للدج في استراليا ، ثم يليه نوع ( Aderdeen Angus ) ، ثم يليهما نوع ( Red Poll ) ولكن بمقدار يقل عنهما بكثير ، كما أن ثيران الشورتهونر تكون نحواً من ٧٠ ٪ من مجموع ما يذبح من حيوانات اللحم المعدة للحفظ في الأرجنتين ، ثم يليها الأنواع الآتية على التوالي وهي : ( Hereford ) ثم ( Aberdeen Angus ) ثم ( Holstein Friessian ) ، في حين أن النوع السائد تربيته في أرجواي للدج والتصدير الخارجى ك لحم مبرد هو نوع ( Hereford ) ثم يليه في الأهمية هناك الأنواع الآتية على التوالي : ( Shorthorn ) ثم ( Polled Angus ) ثم ( Red poll ) .

ولا توجد سلالة خاصة للحم في اتحاد جنوب أفريقيا ، بل إن أكثر الثيران التي توجد بها معدة للعمل في حراثة الأرض وجر العربات ، ولذلك فانها تكون الأغلبية العظمى من الحيوانات التي تذبح هناك بعد أن تعجز عن العمل . وتنسب هذه الثيران لسلالة ( Afrikander ) . وأما أكثر أنواع الضأن انتشاراً المعدة لحومها للحفظ بالتبريد الصناعي في أستراليا فهو نوع ( Corriedale ) الذي استولد لأول مرة في نيوزيلندة من نوعي ( Merino & Lincoln ) ، ثم انتقل إلى أستراليا بعد ذلك وأصبح النوع السائد بها للحفظ بالتبريد الصناعي . كما أن هذا النوع يكون تقريباً النوع المستخدم في نيوزيلندة للحفظ . غير أن نوع ( Merino ) لا زال يذبح فيها ولكن بمقادير ضئيلة جداً .

## ٣ - إعداد حيوانات اللحم للحفظ بالتبريد الصناعي :

لما كان الغرض من حفظ اللحم بواسطة التبريد الصناعي ، هو المحافظة عليه من الفساد . وخصوصاً من التعرض للفساد البكتريولوجي . لذلك يتأق دائماً عند إعداد الحيوانات للحفظ منع تعرضها للتلوث بالأحياء الدقيقة على قدر الاستطاعة . ومحاولة خفض عدد هذه الأحياء إلى أقل عدد ممكن عالياً ، وينصح باتباع القواعد الآتية وتنفيذها بدقة متناهية للتقليل من مدى تلوثها البكتريولوجي على قدر الاستطاعة العملية وهي :

( ١ ) الكشف على الحيوانات قبل الذبح كشفاً طياً كاملاً ، وحرق المريضة منها بعد ذبحها في مكان منعزل .

( ٢ ) إراحة الحيوانات قبل الذبح لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة ( وتنص لوائح بعض البلدان كالأرجنتين بضرورة إراحة الحيوانات لمدة لا تقل عن ٤٨ ساعة ) ، وذلك في حالة نقلها من

حال تربيتها إلى محطات التبريد ، مع مراعاة عدم تغذيتها أثناء هذه المدة بتائاً والاكتفاء بإعطائها كميات وافرة من الماء .

( ٣ ) تطهير جلد الحيوانات قبل الذبح مباشرة بمادة مطهرة ، لتقليل مدى تلوث اللحم عند ذبح الحيوان بالأحياء الدقيقة الموجودة بالجلد .

( ٤ ) ذبح الحيوانات مع شدة العناية بالمحافظة عليها من التلوث بالأحياء الدقيقة التي قد تكون عالقة بالسكين المستخدم للدج ، أو بأدوات السليخ ، أو بخرق الغسيل ، ولذلك ينصح دائماً بتطهير أدوات الذبح والسليخ والأدوات الأخرى . التي قد تغطيها هذه العملية بغليها في الماء لمدة مناسبة أو بغسيلها جيداً على الأقل قبل الاستعمال مباشرة .

( ٥ ) المحافظة الشديدة على نظافة الحيوانات بعد الذبح والسليخ ، وعدم استخدام ماء بارد لغسيلها بتائاً إذ يفضل غسلها بماء مسخن إلى درجة قدرها ٩٠° مئوية تقريباً مع تكرار عملية الغسيل عدة مرات ، ويمكن الاستعانة بقطعة مطهرة من القماش أثناء الغسيل .

( ٦ ) وبالنسبة إلى تعرض سطح اللحم للتلوث بالأحياء الدقيقة الموجودة بالهواء الجوى الذي يحيط بها ، تفضل محطات التبريد تطهير السطح بمادة مطهرة كالخل أو ما مائله ، إلا أن القانون الانجليزي ( خوفاً من عدم اتباع الشروط الصحية المناسبة أثناء الذبح والسليخ والاعتناء على استخدام مادة مطهرة لتعقيم سطح اللحم ، وكذلك خوفاً من التسمم إذا استخدمت مادة كيميائية سامة بمقدار غير مناسب ) يمنع بتائاً استخدام أية مادة مطهرة .

( ٧ ) وكذلك يجب عدم استخدام أدوات الذبح والسليخ المظهرة أكثر من مرة واحدة حيث يجب تعقيمها أو غسلها ثانية جيداً قبل استعمالها في ذبح حيوان آخر .

( ٨ ) يجب عدم سحب جثة الحيوان بعد ذبحه وسلخه على الأرض أو بجانب حوائط حجر الذبح ، كذلك يفضل دائماً عدم تنظيف الأحشاء الداخلية للجثة وهي مدة على الأرض بل يفضل تنظيفها والجثة معلقة رأسياً . كذلك يجب غسل أرضية حظيرة الذبح بمجرد ذبح الحيوان لازالة آثار الدم والبراز واستخدام خرطوم يتدفق منه ماء ساخن لغسيلها .

( ٩ ) ويفضل كذلك نقل الحيوانات إلى صالات التبريد حال الانتهاء من تجهيزها وقبل نقلها نهائياً إلى حجر التبريد الصناعي .

( ١٠ ) مراعاة الشروط الصحية في حظائر الذبح من توفر المجارى المناسبة لنقل البقايا السائلة ، وعدم ركود المواد بها حتى لا تمتص وتتبع روائح كريهة داخلها أو أن تكون عاملاً مساعداً على تلوث جثث الحيوانات بالأحياء الدقيقة ، كما يجب أن تكون حوائط وأرضية حظائر الذبح مغطاة بالبلاط الخالي من الشقوق ، وأن تنظف الحوائط والأرضية عدة مرات في اليوم



وأن تظهر بمادة مطهرة كيميائية في نهاية يوم العمل .

٤ — طرق حفظ اللحوم بواسطة التبريد الصناعي :

تنقسم طرق حفظ اللحوم بواسطة التبريد الصناعي إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي :

( ١ ) طريقة التجمد : ( The Freezing Method ) .

( ٢ ) التبريد : ( The Chilling Method ) .

( ٣ ) التبريد في جومن غاز ثنائي أكسيد الكربون ( The Gaz-Cold Storage Method ) .

أولاً — طريقة التجمد : وهي أقدم طرق التبريد الصناعي المستخدمة لحفظ اللحوم .

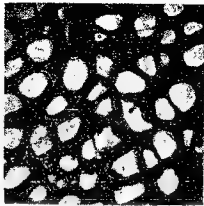
ولا تزال تتميز بأفضليتها عنها جميعاً بالنسبة لعدم تعرض اللحوم المجمدة بتأناً لأي نوع من أنواع الفساد البكتريولوجي إذا خزنت لأية مدة مهما طال أمدها ، ولذلك لا تزال تستخدم حتى الوقت الحاضر لنقل اللحوم للمسافات الطويلة التي يستغرق قطعها سفراً طويلاً يتجاوز الخمسين يوماً ، وهي في ذلك تغرد دون سائر طرق التبريد الأخرى ، كما أنها لا تزال الطريقة الوحيدة التي يمكن استخدامها زمن الحروب عند تعذر النقل السريع ، وعند ما يتطلب تخزين اللحوم بمقادير كبيرة لمدة طويلة لتكوين الجيوش أو الشعوب ، ولذلك تعتبر حتى الوقت الحاضر بمثابة طريقة للطوارئ ( An Emergency Method ) وليس هناك سبب يمنع استخدامها في حفظ اللحوم أيام السلم عند ما تتوفر سبل النقل لإلادة صفات اللحوم المحفوظة من تغير شديد في اللون واختلال الأنسجة عند الطبخ بالنسبة لتكون باللورات الثلج بين خلاياها وتزيقها لأنسجتها المختلفة .

ويتوقف مقدار هذا الثلج على قيمة درجة الحرارة المستخدمة للتبريد ، ففي درجة حرارة قدرها  $-26^{\circ}$  فرنهيتية يتجمد ما يقرب من ٦٩٪ من مجموع ماء عضلات لحم الثيران ، في حين ترتفع قيمة هذا المقدار إلى ٩٠٪ عند ما تنخفض درجة الحرارة إلى  $-4^{\circ}$  فرنهيتية ، وفي حين تتجمد العضلات ذاتها تماماً في درجة قدرها  $-4^{\circ}$  فرنهيتية ، ويتعرض قوام الأنسجة الحيوانية على وجه عام ما عدا لحم الضأن والطيور إلى التلف الشديد بفعل التجمد ثم الانصهار عند الاستعمال ، ولذلك يلاحظ عند انصهارها ( بعد نقلها من حجرة التبريد إلى الهواء العادي ) انقصاص محلول يعرف اصطلاحاً باسم ( Drip ) يحتوي على البروتينات والأملاح وبعض المركبات الأخرى ، وبسبب انفصال هذا السائل من الجسم بعد انصهاره تغيرات واضحة في مظهره الخارجي وفي طعمه أيضاً ، ولقد ثبت أخيراً أن العامل المباشر في انفصال هذا السائل يرجع إلى تحلل المواد البروتينية بسبب تغير درجات تركيز الأملاح وتغير

قيمة الأس الهيدروجيني لعصير الأنسجة المجمدة بالتالي .

ويتوقف مقدار السائل الذي ينفصل من اللحوم المجمدة بعد الانصهار على نوعها ، فلا ينفصل من لحم الضأن المجمد إلا مقدار يسير للغاية من هذا السائل ، في حين يزداد مقداره إلى عدة أضعاف عند حفظ لحوم الثيران بالتجمد ، ولم يتيسر بعد التوصل إلى إدخال أية تغييرات على طريقة التجميد هذه لتلافي هذه الحالة .

وتتلخص أنواع الفساد الهامة التي تعرض لها اللحوم بعد الذبح بمدة قصيرة في نمو الفطريات على سطحها ، وتكوين البكتريا لطبقات رقيقة هلامية عليها ، وفي ترخ دهونها وفقد مظهرها الخارجي الطبيعي لها ، واختلال البروتينات والدهون كيميائياً بفعل الأنزيمات الموجودة طبيعياً باللحوم ، وليس لهذا العامل الأخير أهمية كبيرة عند تخزين هذه المواد في درجة  $-32^{\circ}$  فرنهيتية لمدة لا تتجاوز ست شهور ، إلا أنه نظراً للتوث الطبيعي للحوم عادة ، وخصوصاً لحوم الثيران ، بالفطريات والبكتريا اللذان يتعززان بقدرتهما على توليد الأنزيمات المحللة للبروتينات والدهون ، كان من المستحيل تخزين اللحوم في تلك الدرجة من الحرارة للدة المذكورة دون أن تتعرض للتلف الشديد .



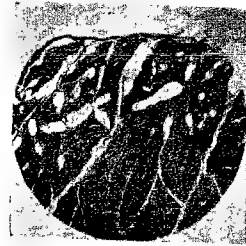
بلورات كبيرة من الثلج في أنسجة لحم مخزن لمدة ١٨٠ يوم



بلورات دقيقة من الثلج في أنسجة لحم مخزن لمدة ٤ ساعات

وكما يرجع ترخ دهن اللحم إلى فعل الأحياء الدقيقة فانه قد يرجع أيضاً إلى عوامل كيميائية الأصل لتأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة ، وقد تحلل هذه الأحماض المؤكسدة بعد ذلك إلى الديهيدات وكيثونات ، وهي مواد تكسب اللحم عند تكوينها طعماً غير مرغوب فيه يشبه طعم زيت الكتان ، ويزداد فعل هذه الأكسدة بارتفاع الحرارة أو في حالة وجود عوامل مساعدة ( Catalysts ) كآثار المعادن ، وخصوصاً النحاس أو بفعل الأشعة الإزرقاء والأشعة فوق البنفسجية .

وقد يكون من حسن الحظ ألا تحتوي لحوم الثيران والضأن إلا مقادير ضئيلة للغاية من الأحماض غير المشبعة ، ولذلك كانت الأكسدة فيها ( أثناء التخزين ) بطيئة جداً .



وخصوصاً عند تخزينها في درجة ١٤° فهرنهايت ، إذ قد ثبت أخيراً أن مدى الأكسدة ضئيل للغاية المتناهية في هذه الدرجة عند تخزين اللحوم لمدة تقرب من الثمانية عشر شهراً . وعلى عكس ذلك تعرض دمن لحم الخنزير وخصوصاً النوع المعروف منها باسم (Bacon) للأكسدة الشديدة التي تمنع صلاحيتها للتخزين لمدة طويلة .

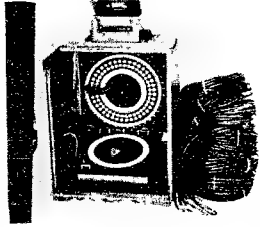
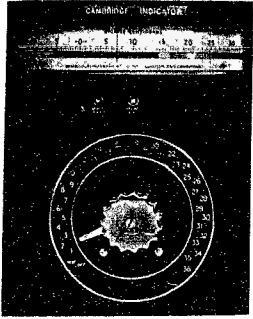
وتوجد طريقتان لتخزين اللحوم على وجه العموم على حالة مجمدة هما :

- ١ - تخزين اللحم بعد تجزئته إلى قطع صغيرة لا يتجاوز وزن كل منها خمسة أرطال . ثم تلف بعد تجزئتها في ورق من السلاطين ( أو في ورق الزبدة ) ، ثم توضع في علب من الورق المقوى ويجمد اللحم بعد ذلك في درجة - ٤٠° فهرنهايت في جهاز (Birdseye) في بحر مدة لا تزيد عن ٢٧ - ٣٠ دقيقة ، ثم تخزن مباشرة في جيرة مبردة إلى ١٤° فهرنهايت .
- ٢ - تخزين اللحم على حالته الكاملة أو بعد تجزئته إلى أربعة أجزاء ، وتخزن اللحم مباشرة في هذه الحالة داخل حجرات مبردة إلى درجة - ٢٠° مئوية وتركها لمدة تتراوح بين ٤ - ٥ أيام حتى يتم تجمدها . ثم تنقل بعد ذلك إلى حجرات مبردة إلى - ١٠° مئوية أي ما يوازي ١٤° فهرنهايت .

وبفضل في كلا هاتين الطريقتين تنظيم الرطوبة النسبية في هواء حجرات التبريد المعد لتخزين اللحوم بعد تجمدها (أي الحجر المبردة إلى درجة ١٤° فهرنهايت) بحيث لا يقل مقدارها عن ٧٠ ٪ ولا يزيد عن ٨٥ ٪ . وليس لمقدار الرطوبة أهمية كبيرة في طريقة التجمد هذه . وخصوصاً عند تخزين اللحوم في درجة قدرها ١٤° فهرنهايت

ونظراً لرداءة صفات لحوم الثيران المجمدة ، فإنه يفضل صهرها عند الاستعمال بسرعة شديدة . نعمسها في ماء ساخن حتى لا تفقد مقداراً كبيراً من السائل المحمل بالبروتينات والأملاح الذي يعرضها انفصاله إلى فقد طعمها ، وعلى عكس ذلك لا تغير الصفات الحيوية والطبيعية والكيميائية للحوم للضأن والطيور المجمدة ، ولذلك لا تزال تستخدم طريقة التجمد في نقل معظم صادرات لحوم الضأن من أستراليا ونيوزيلندا إلى الأسواق البريطانية بنجاح تام .

ثانياً - طريقة التبريد : وتتلخص في تخزين اللحوم في حجرات مبردة إلى درجات تتراوح بين ٢٨ - ٢٩,٥° فهرنهايت ، ونظراً لبدة لحوم الثيران بالتجمد في درجة ٣٠,٢° فهرنهايت (أي

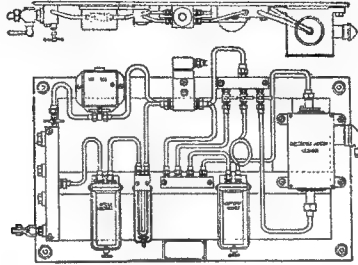


جهازان لقياس الحرارة باستعمال الترموكبل

ما يوازي - ٩,٠ مئوية ) ، فإن اللحوم المبردة ما هي في الواقع إلا لحوماً مجمدة جزئياً ، إلا أن مقدار الثلج المتكون في اللحم في هذه الحالة ضئيل جداً ، ولا يؤثر بآثاراً على صفات اللحم المحفوظ بدرجة كبيرة . غير أنه لا يمكن تخزين هذا النوع من اللحوم أكثر من أربعين يوماً من وقت الذبح إلى حين التسويق ، ولذلك يصدر أغلب لحم الثيران المبرد (Chilled Beef Meat) إلى إنجلترا من بلدان قارة أمريكا الجنوبية ، وخصوصاً من بلاد الأرجنتين والبرازيل وأرجواي ولقد عجزت البلدان البريطانية عن منافستها لطول المسافة الذي يستدعيها نقل تلك اللحوم من أستراليا ونيوزيلندا إلى إنجلترا .

وتتعرض اللحوم المبردة بعد التخزين أكثر من أربعين يوماً للتلف البكتريولوجي السريع بالفطريات والبكتيريا ، ولذلك يجب استهلاكها في بحر تلك المدة فقط . ويتوقف تماماً نجاح استعمال هذه الطريقة على مدى تلوث اللحوم بالأحياء الدقيقة بعد الذبح مباشرة . ولذلك يجب القيام بجميع القواعد التي سبق ذكرها المتعلقة بأعداد حيوانات اللحم للحفظ بالتبريد الصناعي ، وإتباعها بدقة حيث قد ثبت عملياً أن خفض مقدار هذا التلوث (وهي حالة لا يمكن منعها تماماً عملياً) يساعد على حفظ اللحوم لمدة أيام أو لبضع أسابيع في بعض الأحيان أكثر من تلك المدة .

ويفضل استخدام تركيز قدره ١٥ ٪، تقريبا، والقرص من استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون في هذه الحالة هو تقليل غو الفطريات والبكتريا على سطح اللحم المبردة، وفي زيادة مدة التخزين بالثاني، ولقد أمكن بهذه الطريقة تخزين اللحم لمدة تقرب من ضعف مدة التخزين العادية للحوم المبردة بالطريقة السابقة، ولقد وجد لحسن الحظ أن درجة التركيز المرتفعة من



جهاز لتقدير مكونات الهواء الجوي

غاز ثاني أكسيد الكربون المستخدمة في هذه الطريقة عديمة الأثر على صفات اللحم المحفوظة وخصوصاً على مظهرها الخارجى، وتعرض اللحم عند زيادتها عن ٢٥ ٪ في هذه الحالة لفقد لونها ومظهرها الخارجى .

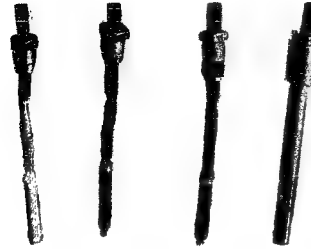
## التبريد الصناعى لثمار الفاكهة والخضروات

### نمذ الفاكهة :

١ — ثمار البرتقال : تتراوح درجات حرارة التبريد الملائمة لتخزين ثمار البرتقال في الثلاثيات بين ٣٢ إلى ٣٤ درجة فهرنهايت، وتعتبر درجة ٣٢ فهرنهايت كأفضل درجات التبريد المناسبة لتخزين هذه الثمار لمدة تتراوح بين ٨ — ١٠ أسابيع في حالة صالحة للاستهلاك، لاحتفاظها بجميع الصفات والخواص المميزة لها، غير أنها تتعرض عند زيادة مدة التخزين في هذه الدرجة عن الشهرين لتلو بعض الفطريات في موضع اتصالها بالأعناق الثمرية وعلى سطحها، وإلى تغير لون قشرها واكتسابه لون برتقالى داكن .

ويجب مراعاة التواعد الفنية عند قطف وتجهيز ونقل هذه الثمار ، كما يجب تنظيم طريقة

ويتضح مما تقدم العيب الرئيسى لهذه الطريقة الذى ينحصر في تعرض اللحم للتلف إذا لم يتم تسويقها في بحر تلك المدة ، ويمكن التغلب على هذه الصعوبة بالتنظيم السريع لنقل اللحم المبردة وتسويقها حال وصولها لاجتازها خلال مدة لا تتجاوز أربعين يوماً .



الثرووكيل

وتتميز اللحم المبردة بالصفات الطبيعية للحوم الطازجة مع تغيرات طفيفة في اللون والقوام ، غير أنها تفضل بكثير جميع صفات اللحم المجمدة وخصوصاً في عدم انفصال السائل المحمل ببعض البروتينات والأملاح المعروف باسم (Drip)، والمشاهد في اللحم المجمدة وهو السائل الذى تتعرض اللحم عند انفصاله إلى فقد طعمها الخاص بها .

ولقد قامت مصلحة البحث العلمى والصناعى الأسترالى (The Australian Scientific Industrial Research Station & بواسطة محطة التجارب التابعة لها والمقامة ببلدة (Brisbane) بمختلف الأبحاث لاجتياز تصدير لحوم الثيران مبردة إلى إنجلترا بحيث لا تقل صفات اللحم الأسترالى المبردة عن مثيلها المصدرة من بلدان أمريكا الجنوبية، ولقد حاولت هذه المحطة بدون جدوى تنظيم مقدار الرطوبة النسبية داخل حجر التبريد وحفظه في درجة ثابتة والتخلص من الرطوبة المتبقية من اللحم أثناء التخزين لمنع نمو الأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات على سطح اللحم المبردة، وقد أدت هذه الاعتبارات المختلفة لرجال هذه المحطة وبرجال محطة تجارب التبريد الصناعى الكائنة بمدينة كمبريدج بإنجلترا إلى القيام بتعديل مكونات هواء الجو الداخلى لحجر التبريد لتقليل أو منع نمو الفطريات والبكتريا على سطح اللحم المبردة، ولقد نجحت هذه الطريقة وتمكنت بذلك أستراليا منذ عام ١٩٣٣ من تصدير اللحم المبردة إلى الجزر البريطانية بالرغم من طول المسافة التى يستغرقها النقل البحرى .

ثالثاً — طريقة التبريد الصناعى في جو هوائى معدل : وتتلخص هذه الطريقة في حفظ اللحم بعد تجهيزها والحفاظة عليها دون التلوث بالأجواء الدقيقة بعد الذبح ، في حجر مبردة إلى درجة ٢٩ فهرنهايت ثم رفع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء جوها الداخلى إلى مقدار يتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ ٪ بحيث لا يقل تركيزه عن ١٥ ٪ ولا يزيد عن ٢٠ ٪ .

تخزين الصناديق المعبأة بها داخل حجر التبريد بحيث يتيسر تحريك تيار مستمر من الهواء المبرد حولها ، ويجب أن يتراوح مقدار الرطوبة النسبية في هواء هذه التلاجات بين ٨٥ — ٩٠ ٪ . لمنع أو تقليل مدى تجمع قشور الثمار المخزنة ، ويجب حفظ هذا المقدار من الرطوبة طول مدة التخزين حيث يؤدي ارتفاعها عن هذه القيمة إلى نمو وتكاثر الفطريات على الثمار .

ونظراً لشدة امتصاص ثمار البرتقال لرائحة ما يحيط بها من المواد ، فإنه يجب عدم تخزين مواد أخرى معها ذات رائحة مميزة ، كالبيض والزبدة والجبن ، وبعض أنواع الخضروات كالكرنب والقميظ ، حتى لا تكتسب رائحة غير مقبولة تقلل قيمتها التجارية .

٢ — ثمار الليمون الأصاليا : تقطف الثمار المعدة للتخزين في التلاجات وهي خضراء بعد اكتمال تكونها الثمرى وقبل تلونها باللون الأصفر ، وتتراوح درجات التبريد المناسبة لحفظها في حالة صالحة للاستهلاك دون أن يتطرق إليها الفساد البكتريولوجي ( وخصوصاً بالفطريات ) أو الفساد الكيماوي بين ٥٥ — ٥٨ ° فرنهيتية ، كما تتراوح الرطوبة النسبية الملائمة لمنع تجمع قشورها بين ٨٥ — ٩٠ ٪ . وتتراوح مدة تخزين الثمار في حالة صالحة للتسويق في الدرجات المذكورة للبرودة والرطوبة بين شهر واحد إلى أربعة شهور .

وتراعى عند اعداد الثمار للتخزين جميع الاعتبارات الفنية الخاصة بكل من عمليات القطف والتجهيز والتعبئة . كما يراعى عدم تخزين مواد أخرى معها ذات رائحة مميزة كمنتجات الألبان والبيض حتى لا تكتسب رائحتها .

وتعرض ثمار الليمون الأصاليا لثو فطر زغبي أزرق اللون عند ارتفاع درجة تشبع الهواء بالرطوبة . ولذلك تخزن داخل تلاجيات مزودة بأجهزة لتكييف الهواء ( Air Conditioning ) لتنظيم الرطوبة في فضاها لمنع تكون العفن على سطح الثمار ، فضلاً عن لف كل ثمرة منها بالورق لمنع انتقال الاصابات العفنية من ثمرة مصابة إلى ما مجاورها من الثمار الأخرى المعبأة معها .

٣ — ثمار الليمون البلدى : تتراوح درجات حرارة تبريد ثمار الليمون البلدى بين ٤٥ — ٤٨ ° فرنهيتية ، كما يتراوح تركيز الرطوبة النسبية بهواء حجر التبريد بين ٨٥ — ٩٠ ٪ . وتبلغ مدة التخزين للثمار في هذه الدرجات نحواً من ثمانية أسابيع على شرط عدم انخفاض الرطوبة النسبية للهواء المبرد داخل التلاجات عن ٨٥ ٪ ، ويفضل لف الثمار في ورق شفاف غير قابل لامتصاص الرطوبة ، وكذلك يجب مراعاة جميع القواعد الفنية الخاصة بالقطف والنقل والتجهيز .

ونظراً لتعرض هذه الثمار على وجه خاص للجفاف فإنه يجب قطفها وهي خضراء اللون ( بعد اكتمال تكونها الثمرى وقبل تلونها باللون الأصفر أو فقدها لنضارتها الثمرية ) .

٤ — ثمار الجريب فروت : تتراوح الرطوبة النسبية الملائمة لتخزين ثمار الجريب فروت في التلاجات في حالة صالحة للاستهلاك بين ٨٥ — ٩٠ ٪ ، ويؤدي انخفاض مقدار الرطوبة عن ٨٥ ٪ إلى تجمع الثمار وجفاف قشورها في حين يؤدي ارتفاعها عن ٩٠ ٪ إلى شدة نمو الفطريات على سطحها ، وتوقف درجات التبريد الصالحة للاحتفاظ بجميع الصفات والخواص المميزة للثمار على طول مدة تخزينها في التلاجات وحالتها وعوامل الفساد ، فتستخدم درجة ٣٢ فرنهيتية عند التخزين الطويل ، ودرجة تتراوح بين ٣٢ — ٣٤ ° فرنهيتية عند تخزين الثمار النامية في مناطق زراعية تكثر بها الاصابات العفنية ( في مواضع اتصال الثمار بأعناقها الثمرية الخضراء ) ودرجة من الحرارة تتراوح بين ٤٥ — ٥٥ ° فرنهيتية عند تعرض الثمار أثناء التخزين للثقب الموضعي ( أى لانفجار الغدد الزيتية الموجودة بقشورها ) . ويلاحظ اقتصاد الانفجار في هذه الحالة على غدة واحدة ، بخلاف الثقب الذى ينشأ عن انفجار أكثر من غدة زيتية واحدة ( متجاورة ) كما تتعرض الثمار للانحلال ، وخصوصاً عند التخزين في درجة ٤٠ ° فرنهيتية أو أقل ، وأنه رغمًا عن صلاحية هذه الدرجات المرتفعة من الحرارة نمو بعض الفطريات على سطح الثمار ، فإن شدة تعرض الثمار للثقب الموضعي أو للانحلال عند تخزينها في الدرجات الأولى من البرودة تقضى باستخدامها لتخزين الثمار ، وعلى العموم يمكن تخزين الثمار السليمة الناضجة الصلبة المتمتعة بعدم تعرض مواقع أعناقها للعفن لمدة تبلغ نحواً من ستة أسابيع في حالة صالحة للاستهلاك ، دون أن تتعرض للثقب يذكر في تلك الدرجات المرتفعة من الحرارة ، كما قد يتيسر في بعض الأحيان تخزين الثمار في حالة جيدة نوعاً ما لمدة تبلغ نحواً من اثني عشر أسبوعاً .

ويراعى عند تخزين الثمار شديدة النضج في درجات التبريد السابقة أن تراقب بدقة ، وتفضل ماقد يتعرض منها للثقب ، ويفضل غسيل الثمار في محلول مخفف من البوراكس أو من ميناوورات الصوديوم قبل التخزين مباشرة لمقاومة إصابة مواضع الأعناق ، كما قد يفضل أحياناً قطف الثمار من الأشجار بالجذب اليدوى ، أى بدون استخدام مقصات القطف المعروفة لقطعها عنها .

٥ — ثمار العنب : يفضل تخزين معظم أصناف العنب رغمًا عن انخفاض درجة تجمع معظمها إلى درجة ٢٤,٩ فرنهيتية ( لارتفاع محتوياتها من المواد السكرية ) في درجة من الحرارة تتراوح بين ٣١ — ٣٢ فرنهيتية ، وفي رطوبة نسبية قدرها ٨٥ — ٩٠ ٪ . ويكفى عند بدء حركة الهواء المبرد داخل التلاجات ، التخزين في رطوبة نسبية قدرها ٧٥ ٪ ،

وعند زيادة سرعته إلى مقدار يتراوح بين ١٠٠—١٥٠ قدم في الدقيقة، التخزين في رطوبة نسبية قدرها ٩٠٪، ويقتصر التبريد على الثمار السليمة الناضجة المتميزة بشدة تماسك حبيباتها بالأعناق الحضرية، وتعباً في صناديق أو براميل خشبية سعتها نحواً من ٤٠ كيلوجرام، وتعباً الثمار فيها مباشرة، كما قد تضاف إليها نشارة الخشب (أو تراب الفلين)، ويراعى عند التعبئة جفاف الثمار وكذا النشارة تماماً إذ تتعرض الثمار عند ابتلالها أو عند ابتلال النشارة إلى نمو الفطريات على سطحها نمواً شديداً، وتتراوح المدة المناسبة لتخزين الثمار في حاقلصالحة للاستهلاك عند تعبئتها داخل النشارة بين ٢ — ٤ شهور وذلك في درجة من الحرارة تبلغ ٣٢° فرنهية.

وفضلاً عن ذلك فمن المعتاد تغيير عتائيد العنب المعدة للتبريد قبل التخزين بغاز ثاني أكسيد الكبريت. وذلك إما بخلط الملح الحمضي لمادة كبريتيت الصوديوم بالنشارة أو بتوزيعه في أركان الصناديق المستخدمة للتعبئة أو بثره على سطح القماش المغلف للثمار حتى تتعرض الثمار لتأثير الغاز المتصاعد من هذه المادة طول مدة التخزين، ويتراوح مقدار الملح المستعمل في هذا الغرض بين ٥—١٠ جرام لكل ٤ كيلوجرام من الثمار.

٦ — ثمار الخوخ: تتميز ثمار الخوخ على وجه عام بعدم صلاحيتها للتخزين بالتبريد. ويمكن تخزين بعض أصنافها في حالة صالحة للاستهلاك مخزنة بمعظم صفاتها وخواصها الثرية المميزة لها عند الاقتصار على تخزين الثمار السليمة الناضجة (غير شديدة التضج) إلى حد يفقدها صلابتها). في درجة من التبريد تتراوح بين ٣١° — ٣٢° فرنهية. وفي رطوبة نسبة تتراوح بين ٨٠—٨٥٪ لمدة من الوقت تتراوح بين عشرة أيام إلى أربعة أسابيع. وتتعرض الثمار عند التخزين لمدة تزيد عن ذلك لفقد طعمها، وكذلك لفقد لونها الطبيعي ولجفاف أنسجتها وصلتها أو إلى شدة لينها وتجعنها، ويتلون لحم الثمار، وخصوصاً المنطقة الثرية المحيطة بالنوى في كلا الحالتين بلون أحمراً داكياً.

٧ — المشمش: تبلغ المدة المناسبة لتخزين ثمار المشمش في حالة صالحة للاستهلاك نحواً من عشرة أيام ويراعى الاقتصار عند إعدادها للتبريد على الثمار المكتملة لمرحلة التضج الثرى الكامل، دون أن يزيد نضجها عن حد معين يفقدها قوة تماسك أنسجتها الثابتة، وتتراوح درجة الحرارة الملائمة لتبريدها بين ٣٠° — ٣٢° فرنهية، والرطوبة النسبية بين ٨٠—٨٥٪، ولاعداد هذه الثمار للتسويق يجري نقلها أولاً إلى الهواء الجوى، حيث تترك لمدة تقرب من أربعة أيام حتى يتم نضجها دون أن يتغير لونها الطبيعي، ومن المعتاد أن تتعرض الثمار لفقد طعمها أو لتصلب أنسجتها أو لزيادة لين أنسجتها عند التخزين في درجات من الحرارة أكثر ارتفاعاً.

٨ — الموز: تتعرض ثمار الموز للتلف الشديد عند نقلها للأسواق بعد انضاجها. ويفضل لذلك دائماً نقل الثمار للأسواق وهي خضراء صلبة القوام ثم انضاجها صناعياً، ويمكن تخزين الثمار الناضجة لمدة تتراوح بين ٧ — ١٠ أيام في درجات من الحرارة تتراوح بين ٥٦° — ٦٠° فرنهية، ورطوبة نسبية قدرها ٨٥٪، وتبلغ درجة الحرارة المناسبة لتخزين ثمار الموز الخضراء ٥٦° فرنهية، ويراعى عدم تخزينها في درجات أكثر انخفاضاً عن هذه الدرجة حتى لا تتعرض الثمار للحالة فيسيولوجية خاصة تمنع تولفها بلون أصفر طبيعي، حيث تكسب في هذه الحالة لونا أغبر غير زاهى بعد انضاجها صناعياً عند إعدادها للتسويق، وتصلح الثمار للبقاء مخزنة في هذه الدرجة من الحرارة مخزنة بصفاتها وخواصها الطبيعية لمدة تتراوح بين ٣ — ٨ شهور تبعاً لصفاتها.

٩ — ثمار التفاح: تتوقف صلاحية التفاح للبقاء بدون تلف إلى حد كبير عند تخزينها داخل التلاجات على عمليات الفلاحة، إذ يجب أن تتميز الثمار المعدة للتبريد باكتنال تكونها الثرى وتلوها الطبيعي، وفضلاً عن ذلك يجب مراعاة القواعد الفنية المختلفة المتعلقة بكل من عمليات القطف والتدرج والتعبئة والنقل، بمعنى أنه يجب عدم تعرض الثمار خلال هذه العمليات للخدش أو للتمزق أو للتشم، وأن تخزن الثمار في أقصر وقت بعد القطف. وتتراوح درجات الحرارة الملائمة لتخزين معظم أصناف ثمار التفاح بين ٣١° — ٣٢° فرنهية، والرطوبة النسبية بين ٨٥ — ٨٨٪، ويتوقف طول مدة التخزين على الصنف المخزن، فتتراوح مدة تخزين صنف (Mc. Intosh) بين ٢—٤ شهور، وصف (Delicious) بين ٥ — ٦ شهور، وصف (Baldwin) بين ٥ — ٧ شهور وصف (Winesap) بين ٧ — ٨ شهور، ومن المعتاد إخراج الثمار من التلاجات عند إعدادها للتسويق لمدة تتراوح بين أسبوعين إلى شهر واحد نظراً لشدة لين أنسجتها بعد إخراجها من التلاجات مما يمنع الاحتفاظ بها في حالة صالحة للتسويق لمدة طويلة عند تعرضها للهواء الجوى المعتاد. وتتوقف سرعة تعرضها للتلف بعد إخراجها من التلاجات على قيمة درجة حرارة الهواء الجوى الملائم لها، فتلف في درجة قدرها ٧٠° فرنهية بسرعة مضاعفة لما تتلف بها في درجة ٥٠° فرنهية، وبسرعة في الدرجة الأخيرة لما تتلف بها في درجة ٤٠° فرنهية، وبسرعة مضاعفة في الدرجة الأخيرة لما تتلف بها في درجة ٣٢° فرنهية، وفضلاً عن ذلك يجب معاملة الثمار المبردة حال تخزينها من وقت لآخر، وفصل ما قد يلين ليعبه قبل تلفه، ومن المهم أن تلف الثمار المبردة للتبريد في ورق زيتي ثم تعباً في الصناديق المعدة للتعبئة بعد ذلك، وقد يكتفى في هذه الحالة بتعبئتها بمرارة أو براميل.

خشية أوفى صناديق ثم ملأ ما قد وجد بينها من الفراغات المختلفة بقطع رقيقة مجزأة إلى أجزاء صغيرة من الورق الزيتي الرفيع، والغرض من هاتين العمليتين هو منع تلف انسجتها عند الصاق الثمار المعرأة ببعضها .

١٠ - ثمار الكثرى : تنقسم أصناف ثمار الكثرى من وجهة صلاحيتها للتبريد إلى قسمين : يشمل الأول صنف البارلت ويشمل الثاني الأصناف الناضجة في الحريف، وتوقف ثمار الكثرى البارلت بمجرد بدء فقدتها للون الأخضر الغزير ، وتراوح مدة تخزينها في حالة صالحة للاستهلاك بين ٤٥ - ٦٠ يوماً في درجة تتراوح بين ٣٠ - ٣١° فرنسية، ورطوبة نسبية قدرها ٨٥ - ٩٠ ٪ . وتتوقف طول مدة تخزين ثمار كثرى الحريف كصنف السيكل . وصنف الكوميس . على نوع الصنف المعد للتبريد ، وتعرض هذه الثمار عادة لخطر البوترتس . ولذلك يرتبط طول مدة التخزين ارتباطاً كبيراً بسرعة إتمام عملية التبريد ، ويفضل تخزين الثمار بعد قطفها مباشرة . وتراوح مدة التخزين بين ٢ - ٣ شهور لصنف نيلس الشتاء ، ويراعى عند النقل الطويل تبريد الثمار أولاً بمجرد قطفها ثم نقلها مبردة إلى أماكن التخزين لمنع نمو الفطريات على سطحها .

ونورد فيما يلي جدولاً يبين درجات الحرارة والرطوبة النسبية ومدة التخزين ودرجات التجمد لثمار بعض الفاكهة وهو :

الفاكهة	درجة حرارة التبريد مقدرة بالدرجات الفرنسية	النسبة المئوية للرطوبة النسبية	مدة التخزين	درجات تجمد الثمار مقدرة بالدرجات الفرنسية
التفاح	٣١ - ٣٢	٨٥ - ٨٨	مختلفة	٢٨,٤
المشمش	٣٠ - ٣٢	٨٠ - ٨٥	١٠ أيام	٢٨,١
الزبدية	٤٠ - ٥٥	٨٥ - ٩٠	شهر إلى شهرين	٢٧,٢
الموز	٥٦	٨٩	٣ - ٨ شهر	—
الكريز	٣١ - ٣٢	٨٥ - ٨٠	١٠ - ١٤ د	٢٨ - ٢٤
الجريب فروت	٣٢,٣٢ - ٤٥	٨٥ - ٩٠	٦ - ٨ أسابيع	٢٨,٤
العنب	٣١ - ٣٢	٨٥ - ٩٠	٤ - ٦ د	٢٤,٩
الليمون والأصالي	٥٥ - ٥٨	٨٥ - ٩٠	٤ أسابيع - ٤ شهور	٢٨,١

الفاكهة	درجة حرارة التبريد مقدرة بالدرجات الفرنسية	النسبة المئوية للرطوبة النسبية	مدة التخزين	درجات تجمد الثمار مقدرة بالدرجات الفرنسية
الليمون البلدي	٤٥ - ٤٨	٨٥ - ٩٠	٦ - ٨ أسابيع	٢٩,٣
الزيتون	٤٥ - ٥٠	٨٥ - ٩٠	٤ - ٦ د	٢٨,٥
البرتقال	٣٢ - ٣٤	٨٥ - ٩٠	٨ - ١٠ د	٢٨
الخوخ	٣١ - ٣٢	٨٠ - ٨٥	٢ - ٤ د	٢٩,٤
الكثرى	٢٩ - ٣١	٨٥ - ٩٠	مختلفة	٢٨,٥
الأناناس	٤٠ - ٤٥	٨٥ - ٩٠	٢ - ٤ أسابيع	٢٩,٩
البرقوق	٣١ - ٣٢	٨٠ - ٨٥	١ - ٢ د	٢٨
الفيلك	٣١ - ٣٢	٨٠ - ٨٥	٧ - ١٠ يوم	٢٩,٩
الفاكهة المجافة	٣٢ - ٥٠	٧٠ - ٧٥	١ - ٢ سنة	—
المكسرات	٣٢ - ٥٠	٧٥ - ٨٠	٨ - ١٢ شهر	٢٣,٢٠

### الخضروات :

١ - درنات البطاطس : تتوقف الخواص المهمة لدرنات البطاطس أثناء التخزين على درجات حرارة أماكن التخزين ، وتعتبر الدرجات المترواحة بين ٥٠ - ٦٠° فرنسية كأفضل الدرجات الملائمة لاحتفاظ الدرنات بصفاتها المختلفة ، غير أنه لا يتيسر تخزينها لمدة طويلة في هذه الدرجات نظراً لنشاط عيونها وانبثاقها ( تبنيها ) في هذه الحالة مما يقلل أهميتها التجارية بالتالي . ويمكن تخزين الدرنات في درجة من الحرارة تبلغ ٤٠° فرنسية لمدة تتراوح بين ٣ - ٥ شهور بدون أن تفقد عيونها سكونها النباتي ، ويتوقف في الواقع طول مدة التخزين الحقيقية على صنف الدرنات المخزنة ، ومن المعنادان تنبت عيونها عند زيادة طول مدة تخزين الدرنات على وجه عام عن خمسة شهور في الدرجة المذكورة ، وفضلاً عن ذلك يمكن تخزينها لمدة طويلة للغاية بدون أن تفقد عيونها سكونها النباتي عند التخزين في درجة تتراوح بين ٣٦ - ٣٨° فرنسية ، وتنبأ الدرنات المعسنة للتخزين في الثلاجات داخل أكياس تتراوح سمها بين ١٠٠ - ١٥٠ رطلاً ، وتتراوح الرطوبة النسبية للهواء المراد المحيط بها بين ٨٥ - ٩٠ ٪ ، كما يجب الاقتصار على تخزين الثمار السليمة الخالية من الفساد أو العطب أو الخدوش حتى يمكن الاحتفاظ بها في حالة صالحة للتسويق أو للزراعة طول فترة التخزين .

### التغير الكيميائي في البطاطس أثناء التخزين :

تتغير المكونات الرئيسية للبطاطس في النشا والسكريات ، فينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون عند تخزين البطاطس لتنفس الدرنات واحترق السكريات بفعل الأكسجين . وقد أثبتت التجارب العديدة لباركر وجود علاقة للسكريات بالتنفس ، والتفاعلات الكيميائية المتعلقة بعملية التنفس هي سلسلة يدخل فيها مركبات السكريات الفوسفاتية (Phosphorylation) . ويتوقف تركيب السكريات بالبطاطس على درجة الحرارة المستخدمة في أعمال التخزين ، فيتنفس البطاطس بشدة في درجات الحرارة المرتفعة ، وتأخذ السكريات في الانحلال بالأكسدة كما يحلل النشا بسرعة إلى مكوناته السكرية ، ويؤدي تخزين الدرنات في درجات منخفضة ( ١ - ٢ مئوية ) إلى انحلال والنشا وتجمع السكر وتعرف هذه الحالة (Sweatening) .

وتختلف الاعتبارات المتعلقة بالتنفس اللاهوائي للبطاطس عن تخزين الدرنات في جو خال من الأكسجين تماماً ، أي في وجود غاز متعادل كالأزوت ، فقد أثبتت أبحاث الدكتور الصبي في عامي ١٩٣٩ ، ١٩٤٠ بطء عملية تنفس البطاطس وانحلال السكر و احتفاظ الجلوكوز والفركتوز بتركيبهما الكيميائي تقريباً ، وتجمع في الوقت ذاته كميات كبيرة من حامض اللكتيك بالدرنات ، ويرجع تكون معظم هذا الحامض إلى السكريات المعقدة والنشا ، ولقد دلت أيضاً الأبحاث السابقة على صلاحية البطاطس للتخزين في جو خال من الأكسجين في حالة صالحة للتسويق لمدة تتراوح بين ١٠ - ١٤ يوماً .

ويؤدي إخراج البطاطس ثانية للهواء الجوي إلى تنشيط الأثريمات المتعلقة بعملية التنفس تنشيطاً شديداً ، ويتأكسد الجزء الأكبر من حامض اللكتيك الموجود بالدرنات إلى غاز ثاني أكسيد الكربون . ويتحول غالباً الجزء الباقي من الحامض إلى مواد كربوهيدراتية ، كما يزداد في نفس الوقت تركيز السكريات إلى حد مماثل لمقداره الأصلي . وبحسب التوبة هنا اختلاف تنفس البطاطس عن الفاكهة كالنفاخ في جولا هوائ ، فتكون الأخيرة كحول الإيثانول وإستيلدهيد ، ولم يجد الصبي أثراً ما للادتين السابقتين في درنات البطاطس عند تخزينها في جو لاهوائي .

٢ - البصل : يتعرض البصل بشدة لثو فطر رمادي اللون في قبة البصيلات يعرف بالتنفس القمي (Neck-rot) . ويتميز هذا الفطر بصلاحيته الشديدة للنمو في الدرجات المنخفضة من التبريد وبنموه كذلك في درجة ٣٢ فهرنهايت المستعملة في تبريد البصل ، وتعتبر هذه الدرجة كأفضل الدرجات الملائمة لاحتفاظه بسكوته الباقى وبعدم تعرضه إلا لمقدار يسير من التلف ، ويجب الاقتصاد على تخزين البصل الناضج السليم الخالي من الفساد وخصوصاً من

إصابات التعفن القمي ، كما يفضل دائماً تحفيفه تماماً لمدة تتراوح بين ٤ - ٦ أسابيع قبل إعداده للتبريد مع فصل الثالث منه من وقت لآخر .

ويتوقف نجاح تبريد البصل إلى حد كبير على مقدار الرطوبة النسبية الموجودة بهواء التلاجات المخزن فيها ، ويفضل حفظه في درجة تتراوح بين ٧٠ - ٧٥ ٪ ، ويتعرض البصل عند ارتفاع درجة تركيز الرطوبة في الهواء المحيط به عن المقدار السابق إلى نمو جذوره وانحلاله ، ويعبأ البصل المعد للتبريد في أكياس تتروح سعتها بين ٥٠ - ١٠٠ رطل ، ويجب تنظيغ تخزينها داخل حجر التبريد حتى يتسنى للهواء المبرد أن يتخللها ، كما يجب وضع الأكياس الملاصقة لأرضية التلاجات على كتل خشبية مرتفعة قليلاً عن سطح الأرضية ومتباعدة عن بعضها مسافات ضيقة .

٣ - الثوم : لا يختلف تبريد الثوم عما تقدم بالنسبة للبصل ، وتتراوح مدة تخزينه في حالة صالحة للاستهلاك في درجة ٣٢ فهرنهايت بين ٦ - ٨ شهور على شرط الاقتصاد على تخزين البصيلات الناضجة والخالية من الفساد والتي تم جفافها قبل التخزين .

وبين الجدول الآتي درجات حرارة التبريد والرطوبة النسبية ومدة التخزين ودرجة التجعد لبعض الخضروات وهو :

اسم الخضار	درجة حرارة التبريد مقدرة بالدرجات فهرنهايت	النسبة المثوية للرطوبة النسبية في الهواء المبرد	مدة التخزين	درجة التجعد للخضروات مقدرة بالدرجات فهرنهايت
الحليون . . .	٣٢	٨٥ - ٩٠	٣ - ٤ أسابيع	٢٩,٨
القول الأخضر . . .	٣٢ - ٤٠	٨٥ - ٩٠	٣ - ٤ د	٢٩,٧
البنجر . . .	٣٢	٩٠ - ٩٥	١ - ٣ شهر	٢٦,٩
الكرب . . .	٣٢	٨٥ - ٩٠	١٠ أيام	٢٩,٢
الجزر . . .	٣٢	٩٠ - ٩٥	٢ - ٤ شهر	٢٩,٦
الفتيظ . . .	٣٢	٨٥ - ٩٠	٢ - ٣ أسابيع	٣٠,١
الكرفس . . .	٣١ - ٣٢	٩٠ - ٩٥	٢ - ٤ شهور	٢٩,٧
الذرة (غير الجافة) . . .	٣١ - ٣٢	٨٥ - ٩٥	٤ - ٨ د	٢٨,٩
الخيار . . .	٤٥ - ٥٠	٨٥ - ٩٠	٦ - ٨ د	٣٠,٥
الباذنجان . . .	٤٥ - ٥٠	٨٥ - ٩٠	١٠ د	٣٠,٤
الثوم (الجاف) . . .	٣٢	٧٥ - ٧٠	٦ - ٨ شهر	٢٥,٤

الخصائص	درجة حرارة التبريد مقدرة بالدرجات فهرنهايت	النسبة المئوية للرطوبة النسبية في الهواء المبرد	مدة التخزين	درجة التجمد للخصائص مقدرة بالدرجات فهرنهايت
الفجل البلدى . .	٣٢	٩٠-٩٥	٤-٦ أيام	٢٦,٤
الخس . . .	٣٢	٩٠-٩٥	٢-٣ أسابيع	٣١,٢
البطيخ . . .	٣٦-٤٠	٧٥-٨٥	٢-٣ د	٢٩,٢-٢٨,٨
البصل . . .	٣٢	٧٥-٧٥	٥-٦ شهر	٣٠,١
البصلة الخضراء . .	٣٢	٨٥-٩٠	١-٣ أسابيع	٣٠,٠
الفلفل الأخضر . .	٣٢	٨٥-٩٠	٤-٦ د	٣٠,١
البطاطس . .	٣٦-٥٠	٨٥-٩٠	مختلفة	٢٨,٩
القرع العسل . .	٥٠-٥٥	٧٥-٧٥	٢-٦ شهر	٣٠,١
الاسفناخ . .	٣٢	٩٠-٩٥	٧-١٠ أيام	٣٠,٣
القرع . . .	٥٥-٥٥	٧٥-٧٥	٢-٦ شهر	٢٩,٣
البطاطا . .	٥٥-٥٥	٨٠-٩٠	٤-٦ د	٢٨,٥
الطماطم . .	٤٠-٥٥	٨٥-٩٠	٧-١٠ أيام	٣٠,٤
الثقث . . .	٣٢	٩٥-٩٥	٢-٤ شهر	٣٠,٥

تبريد الفاكهة والخضروات في جو هوائى معدل : وهى طريقة حديثة لاتزال تحت الدراسة . ويرجع الفضل الأول في أمعانها إلى رجال محطة التبريد بكامبردج ، وقد بدأت دراستها بعد الحرب العالمية الأخيرة ( عام ١٩١٨ ) . وتلخص في تنظيم مقدارى الأكسجين وثنائى أكسيد الكربون بهواء حجر التبريد لتخزين الفاكهة والخضروات لمدة طويلة ، مع الاحتفاظ بأكثر حد ممكن من صفاتها الثرية الطبيعية ، وأنه رغمًا عن مزايا عملية التبريد المادية تتعرض الثمار الحية المخزنة بها إلى تدهور شديد في صفاتها بعد مدة من الوقت فضلا عن انحلال بعض مركباتها الكيميائية المتعلقة بالتنفس .

ويبلغ تركيز الأكسجين بحجر التبريد في هذه الحالة نحو ٣٪ ، وثنائى أكسيد الكربون نحو ٥ ٪ ، ودرجة الحرارة في المتوسط نحو ٤٠° فهرنهايت ، والرطوبة النسبية بين ٨٥ - ٩٨ ٪ .

وتنحصر مزايا التبريد في الجو الهوائى المعدل في مضاعفة طول مدة التخزين ، والاحتفاظ

بصلابة الأنسجة النباتية وعدم انحلالها ، والمحافظة على لون الثمار ونضارتها ، وصلاحيتها الثمار بعد إخراجها من حجر التبريد للبقاء مدة مناسبة من الوقت دون أن تتعرض للتلف السريع .

وتراعى الاعتبارات المعتادة عند إقامة حجر التبريد المعدة للتخزين في هذه الحالة ، وبفضل الاتريد سعتها عن ٤٠ - ٥٠ طناً حتى يتسنى تمهيتها دفعة واحدة بالثمار وعدم الالتجاء إلى فتحها بعد تنظيم مكونات جوها الداخلى ، ويجب أن تكون صماء مانعة لنفاذ الغازات وتغطى جدرانها وسقفها بألواح من الحديد المجلفن وتقام أرضياتها من الخرسانة ثم تغطى بمادة غير منفذة للغازات كالفلازلين أو ما مثله ، ولا يتسنى عادة مقاومة نفاذ الغازات للخارج التى تفقد بمرور ٦ ٪ من حجمها ويعادل هذا النقص بالتنظيم اليوى لهواء حجر التبريد .

ويتميز غاز ثنائى أكسيد الكربون بكونه أحد نواتج تحلل المواد الكربوهيدراتية للأنسجة النباتية ويؤدى وجوده بمقادير صغيرة إلى تنشيط أنزيمات التنفس ، وبمقادير كبيرة إلى تثبيطها . وبمقادير أكبر إلى حالات من التسمم ، ويتوازى حجم هذا الغاز المنطلق من الثمار مع حجم الأكسجين المستعمل في عملية التنفس والاحتراق ، وبمعنى آخر يزداد تركيز هذا الغاز تدريجياً داخل حجر التبريد ذات الجو المعدل ( في حالة أحكام منافذها ) ويتناقص تركيز الأكسجين بالمثل داخلها وبذلك لا يتغير مجموعهما عنه في الهواء العادى ( ٢١ ٪ تقريباً ) ، ويتسنى تعديل مقدارهما في جو حجر التبريد بالتهوية الطبيعية فيرتفع تركيز الأكسجين وينخفض مقدار غاز ثنائى أكسيد الكربون بالتالى مع مراعاة تركيب الهواء الجوى والنسبة المطلوبة لها في جو الحجر .

### مفصل الفاكهة والخضروات ومخبراتها في درجات التجمد :

وهى صناعة حديثة العهد ترجع إلى عام ١٩٠٧ عندما استخدمت لأول مرة في حفظ الفاكهة المعدة لصناعة المثلجات والقطائر والمربيات ، ثم اتسع نطاقها التجارى منذ عام ١٩٢٩ لظهور أبحاث التجمد السريع ووسائله الميكانيكية ، فامكن حفظ الخضروات وعصير الفاكهة ( وهما مادتان حيويتان في التغذية اليومية ) في حالة جيدة تضارع المواد الطازجة ، ولا تزال هذه الصناعة في طورها الأول وتعرضها عقبات تقلل انتشارها ومنافسة المنتجات المعبأة بالعلب الصفيق ، فهى لاتزال مرتفعة الثمن بما يضعها في مرتبة المواد الكالية ، فضلا عن خلط معظم محال البقالة والمنازل من تلافات مبردة إلى درجة مناسبة لحفظها وتخزينها ، وكذلك يؤدى اختلاف حالتها العامة وعدم الإلمام بطرق استخدامها الى تقليل مدى الإقبال عليها .



ونظراً لمناخها المباشرة للواد الغذائية الطازجة فإن كل تقدم في إنتاج المواد الأخيرة أو في تعبئتها وإعدادها، يعمل في الواقع على وأد هذه الصناعة الناشئة، غير أن شدة التوسع في نواحيها المختلفة، خلال السنين الأخيرة في الولايات المتحدة الأمريكية، يدل على نجاحها التجاري هناك، كما قد يدل على مستقبلها في البلدان الأخرى، وتتوقف هذه الصناعة على عدة اعتبارات أهمها طريقة التبريد إلى درجات التجمد، وأواني التعبئة، ومدى صلاحية المواد للحفظ بالتجمد، والتخزين، والشحن، والتسويق، وستناول دراستها فيما يأتي :

طرق التجمد — وقد مر شرحها .

أواني التعبئة — تتوقف صلاحية الأواني للتعبئة على عدة عوامل مهمة، فتطلب الناحية التجارية الرخص والمتانة وتناسق الحجم والصلاحية للتعبئة الآلية والتسويق وإرضاء المستهلكين، وتتطلب الناحية الكيميائية خفض النشاط الانزيمي والكيمائي إلى أقل حد ممكن بتقليل ملاسة المواد المعالجة بداخلها للهواء الجوي، كما يجب أن تكون المواد المستخدمة في صناعة جدرانها عديمة الطعم والرائحة خالية من المواد السامة، كذلك راعى أحياناً في بعض الأواني أن تكون صالحة لحفظ تفرغ هوائ بداخلها، أو الاحتفاظ بغاز غير فعال بدلا من الهواء، وتتطلب الناحية الطبيعية عدم نفاذ الرطوبة أو أبخرة الماء خلال جدران الأواني لخفض حالة الجفاف الناشئ عن التبخر إلى أقل حد بالتالي .

وتنحصر الأنواع المهمة للأواني المستخدمة في تعبئة المواد المجمدة على وجه عام في البراميل الخشبية، والعلب الصفائح المصنوعة من الورق المقوى، ويراعى استعمال البراميل المصنوعة من خشب الأرو وأن تكون جدرانها الداخلية مطلاة بالبرافين، وأن تكون فتحتها رأسية، وتتراوح الأحجام الشائعة بين ٢٠-٢٥ لتر، وتستخدم كذلك في هذه الصناعة العلب الصفائح المطلاة من الداخل بمادة ورنيشية مناسبة، فيستعمل (Enamel-C) في تعبئة المواد المحتوية في تركيبها على عنصر الكبريت كالبسلة وبعض المنتجات الحيوانية، و (Enamel-R) في تعبئة المواد الحمرية و (Enamel-L) في تعبئة عصير البرتقال، ويتراوح حجم العلب المستعملة بين ٧,٥ - ٥٠ رطل وهي مربعة الشكل عادة وذات غطاء، يحكم من النوع الملقى ( كغطاء، علب الزيت والحلوى )، وتختلف أحجام وأشكال العلب المصنوعة من الورق المقوى تبعاً لنوع المادة المعالجة وطريقة التعبئة والطلب التجاري، وتضع جدرانها من الورق المقوى المطلي بالبرافين وتقل بغطاءات تترلق داخل حاقها العليا المجوفة أو بقطع معدنية، وشكلها المام أسطوان أو كوني، كذلك تستخدم في أعمال التعبئة صناديق من الورق المقوى مستطيلة الشكل

وتبطن في هذه الحالة بورق مصقول كالسليوفان لمنع نفاذ الرطوبة، ويتراوح على وجه عام حجم العلب والصناديق بين بضع أوقيات إلى عدة أرتال .

وتعبأ الأواني السابقة عند إعدادها للتسويق داخل صناديق كبيرة من الورق المقوى السميك المزدوج الجدران، وتختلف أحجامها تبعاً لحجم وغدد الأواني المدة للتعبئة بداخلها، ويراعى شحن مثل هذه الصناديق داخل عربات مبردة صناعياً أو زيادة سمك جدران الصناديق عند الشحن السريع لمسافات قصيرة، كذلك قد تستخدم في عزل هذه الصناديق ألواح من الفلين أو اللباد أو الخشب الخفيف .

### حفظ الفاكهة بالتجمد :

تميز الفاكهة المختلفة بصعوبة احتفاظها بمظهرها وقوامها وطعمها ولونها عند التجمد، وتتطلب معظم أنواعها التعبئة داخل حايل سكرية أو معزجة بالسكر أو معاملتها بطريقة مناسبة للاحتفاظ بنواصها الطبيعية، ويجب انتخاب الأصناف الصالحة للتجمد وأن تكون ناضجة نضجاً ملائماً لهذا الغرض بأن تتوفر في ثمارها الصلابة وإكثار الصفات الثرية المميزة لها .

وتنحصر أهم أصناف التفاح المستخدمة في هذا الشأن في (Winesap & Baldwin) و (Gravstein & Jonathan) و (Brown Turkey & Mission) و (Concord) والخوخ في (J. H. Hale & Elberta) و (Monitor) و (Yellow Egg & Damson & Redwing) و (Klondike) و (Clark Seedling) و (Corvallis Marshall & Big Late & Big Joe & Fruitland & Missionary) .

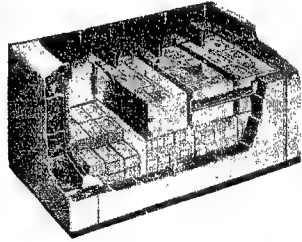
وتختلف طرق التعبئة تبعاً للثمار، فتجمد ثمار الكرايبرى مباشرة بدون أية معاملة خلاف عمليات الفرز والغسل، كما تعبأ ثمار الخوخ، والبرقوق بعد تجزئتها داخل محلول سكري، وثمار الشليك الكاملة أو المجزأة أو المهروسة بعد مزجها بالسكر، ويراعى عند إضافة السكر والمحاليل السكرية تخزين الثمار في مكان بارد بعد تعبئتها حتى يتم امتصاصها للسكر ما عدا الحالات التي يخشى فيها التفاعل الانزيمي كثمار الخوخ المجزأة فإنه يجب تبريدها بسرعة إلى درجات التجمد بعد التعبئة مباشرة .

وتنقسم طرق التجمد المستعملة إلى نوعين، وتلخص الطريقة الأولى وهي البطيئة والقديمة



الشحن : وهي عملية رئيسية توقف عليها إلى حد كبير الصفات العامة للواد الغذائية المجمدة ، فالأصل في هذه الصناعة الاحتفاظ بجميع الخواص المميزة لهذه المواد من حين القطف حتى الاستهلاك ، ولذلك يجب الشحن دائماً داخل عربات سكك حديدية أو سيارات مبردة إلى درجة ملائمة لحفظها في حالتها المجمدة . وتستخدم في عملية التبريد قطع الثلج أو الثلج الجاف أو آلات التبريد ذات نظام چل السليكا ، وتستعمل كذلك في الوقت الحاضر صناديق مزودة بمعدة للتبريد بالثلج الجاف تبلغ حرارتها نحواً من ١٥° فرنسية في شحن المقادير الصغيرة التي لا تزيد عن ١٠٠٠ رطل ، كما توجد أيضاً صناديق مزودة بآلات للتبريد معدة للعمل المباشر عند اصطالها بالتيار الكهربائي للواخر وتبلغ درجة حرارتها نحواً من - ٤° فرنسية .

التسويق : يرجع نحواً من ٩٠٪ من الفضل الذي منيت به هذه الصناعة في عهدها الأولى حتى وقت قريب إلى إهمال تنظيم عملية التسويق وتزويد محال التوزيع بثلاجات مبردة إلى



رسم تفصيلي للتلاجة الجانبية



تلاجة معدة لتسويق الفاكهة والخضروات المجمدة

درجات تجمد مناسبة للواد الغذائية ، ولقد تسير أخيراً التغلب على هذه الصعوبة بانتاج ثلاجات غير ثابتة مبردة صناعياً إلى درجة تتراوح بين صفر إلى ١٠° فرنسية ، وهي وحدات كاملة تشبه ثلاجات العرض المعتادة المعدة لتبريد اللحوم ومنتجات الألبان إلى درجات البرودة العادية (حوالي ٤° فرنسية) ، ولا تزال عملية التسويق في حاجة إلى نظام أكثر مرونة حتى يتيسر تخزين المواد المجمدة داخل ثلاجات ملائمة في المنازل ومحال الاستهلاك الصغيرة بدون أن تتعرض للتلف السريع عند تخزينها في درجات أكثر ارتفاعاً عما تتطلبه بما يحفظ قيمتها بالتالي ويحد من مدى استهلاكها وانتشارها التجاري .

السكرية في سلالات (Redgreen & Evergreen & Bantam) ولعيش الغراب في (Agaricus campestris) وللأسفناخ في (Savoy) وبعض الأصناف الأخرى ذات الأوراق العريضة ، ولقرع في (Golden Hubbard & Golden Delicious) .

وتتلخص الطريقة العامة للحفظ فيما يأتي :

- (١) انتخاب الأصناف الطازجة (٢) تجفيف الخضروات تبعاً لما تقدم ذكره في موضوع حفظ الخضروات داخل العلب الصفيح (٣) السلق في درجة تتراوح بين ١٧٠° إلى ١٩٠° فرنسية لمدة تتراوح بين ٤٥ - ١٠٥ ثانية (٤) التبريد في ماء بارد أو بالهواء البارد (٥) التعبئة مع إضافة المحلول الملحي بعد تبريده ثم التجمد أو الاكتفاء بالتجمد مباشرة (٦) التجمد البطيء أو السريع تبعاً للرغبة .

ويبين الجدول الآتي طرق التعبئة والتجمد للخضروات المختلفة وهو :

النوع	طريقة التعبئة	طريقة التجمد	الدرجة المستخدمة للتجمد
البصلة . . . . .	في حالة جافة (عادة)	التجمد السريع	٥ - فرنسية
فول اللبيا . . . . .	في حالة جافة (عادة)	"	٥ -
كرب بروكسل . . . . .	في حالة جافة أو رطبة (محلول ملحي قوة ٢٪)	"	٢٩ -
الهلين . . . . .	في حالة جافة	"	٢٩ -
الفاصوليا الخضراء . . . . .	عادة	"	٢٩ -
الفتيظ . . . . .	أو رطبة	"	٢٩ -
الذرة السكرية . . . . .	"	البطيء	١٥ - صفر
عيش الغراب . . . . .	"	"	١٥ - صفر
الأسفناخ . . . . .	رطبة	"	١٥ - صفر

التخزين : تتراوح درجة حرارة حجر التبريد المعدة لتخزين الفاكهة والخضروات المجمدة بين صفر° إلى - ٥° فرنسية ، وتخزن بعض هذه الأنواع كاللفتاح والخوخ والهلين والذرة السكرية والفاصوليا الخضراء وعيش الغراب في درجة - ٥° فرنسية ، وتعبأ الأواب قبل التخزين داخل صناديق الشحن أو داخل صناديق خشبية أو صواني خشبية عادية ، ويراعى تنظيم تخزينها بحيث تيسر حركة الهواء البارد حولها وبحيث نصف الطبقات السفلية منها فوق قطع من الخشب بارتفاع ثمانى سنتيمترات تقريباً عن سطح الأرض على أن يقل ارتفاع الكومة الواحدة منها بقدم كامل عن السقف وبست بوصات عن أنابيب التبريد المعلقة به على الأقل .

11. Ditto; The Refrigerated Gas-Storage of Apples; Ibid; Leaflet No. 6, (1936).

12. Kidd, F., West, C. and Kidd, M.N.; Gas Storage of Fruit; Ibid; Rept. No. 30, (1927).

13. Moran, T. and Smith, E.C.; Postmortem Changes in Animal Tissues—The Conditioning or Ripening of Beef; Dept. of Sci. and Ind. Res., Food Inv.; Dept. No. 36; (1929).

14. Morris, T.N. and Barker, J.; The Preservation of Fruit and Vegetables by Freezing; Ibid; Leaflet No. 2; (1937).

15. Rose, D.H., Wright, R.C. and Whiteman, T.M.; The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florists' Stocks; U.S.D.A., Cir. No. 278; April, (1938).

16. Saifi, A. E.; Annual Report of the Dept. of Sci. and Ind. Res; (1939).

17. Ditto; Respiratory Metabolism of Potatoes under Anaerobic Conditions; To be Pub. in the Proceedings of the Royal Society of London.

18. Smith, A.J.; Experiments on the Leakage of Carbon Dioxide Gas from "Unventilated" Holds of Ships, Ibid; Dept. No. 24, (1925).

19. Vickery, J.R.; The Yellowing of the Abdominal Fat of Frozen Rabbits; Ibid; Dept. No. 42; (1932).

20. Wright, R.C.; The Freezing Temperatures of Some Fruits, Vegetables, and Florists' Stocks, U.S.D.A.; Cir. No. 447, (1937).

21. Ditto; Some Effects of Freezing on Onions; U.S.D.A., Cir. No. 415, (1927).

22. Ditto; Effect of Various Temperatures on the Storage and Ripening of Tomatoes; U.S.D.A.; Bull. No. 268, (1931).

23. Woodroof, J.G.; Preservation Freezing, Some Effects on Quality of Fruits and Vegetables; Georgia Expt. Sta.; Exp., Georgia; Bull No. 168, (1931).

(٢٤) مرعي احمد مرعي، البطاطس في مصر، أبحاث الخضروات رقم ١ ( قسم لائحة البساتين، كلية الزراعة ) عام ١٩٤١ .

#### ح — مجلات

1. Berry, J.A.; Microbiology of the Frozen Pack; The Glass Pack Age; April, (1932).

2. Chandler, W.H.; How Freezing Kills Plants or Plant Parts; The Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind., Oct. (1932).

#### المراجع

##### ١ — كتب

1. American Society of Refrigerating Engineers; Refrigerating Data Book; (Annual Book and Catalog).

2. Daniels, G.W.; Refrigeration in The Chemical Industry; (1926).

3. Moyer, J. A. and Fittz, R.U.; Refrigeration; (1932).

4. Tressler, D.K. and Evers, C.F.; The Freezing Preservation of Fruits, Fruit Juices and Vegetables; (1936).

5. Tressler, D.K.; Joslyn, M.A. and Marsh, G.L.; Fruit and Vegetable Juices; (1939).

6. Wallis-Taylor, A.J.; Industrial Refrigeration, Cold Storage and Ice Making; (1929).

7. Williams, H.; Mechanical Refrigeration; (1936).

##### ب — نشرات

1. Diehle, H. C.; The Frozen-Pack Method of Preserving Berries in the Pacific Northwest; U.S.D.A.; Bull. No. 148; (1930).

2. Ewing, J.A.; The Measurement of Humidity in Closed Spaces; Dept. of Sci. and Ind. Res., Food Invest., Rept. No. 8; (1933).

3. Foreman, F.W. and Smith, O.S.G.; The Changes Produced in Meat Extracts By the Bacterium Staphylococcus aureus; Ibid; Rept. No. 31, (1928).

4. Griffiths, E., Heat Insulators; Ibid; Rept. No. 35; (1929).

5. Ditto; The Freezing, Storage and Transport of New Zealand Lamb; Ibid; Rept. No. 41; (1932).

6. Haines, R.B. and Smith, E.C.; The Handling of Meat in Small Refrigerators; Ibid; Leaflet No. 4, (1934).

7. Hardy, W.B.; The Leakage of Heat into Ships' Insulated Holds; Ibid; Rept. No. 34; (1929).

8. Joslyn, M.A.; Preservation of Fruits and Vegetables By Freezing Storage; Univ. of Calif.; Agr. Expt. Sta.; Cir. 320; (1930).

9. Joslyn, M.A. and Marsh, G.L.; Changes Occurring During Freezing Storage and Thawing of Fruits and Vegetables; Univ. of Calif.; Agr. Expt. Sta.; Bull. 551; (1933).

10. Kidd, F. and West, C.; The Cold Storage of English Plums; Dept. of Sci. and Ind. Research, Food Investigation; Leaflet No.; (1936).

Fruit For Bakers' Use ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; Jan., (1933).

20. Kidd, F. and West, C. ; Recent Advances in the Work on Refrigerated Gas-Storage of Fruit ; Jour. of Pomology and Hort. Science ; Jan., (1937).

21. Lathrop, C.P. and Walde, W.L. ; Change in Concord Grape Juice Composition by Freezing Storage ; Ibid ; Jan., (1928).

22. Marsh, G.L. ; Observations on the Loss in Weight of Fruits After Thawing and the Value of the "Weight Balance" in Frozen Pack Foods ; Ibid ; July, (1932).

23. Ditto ; Freezing Storage Practice for Fruits and Vegetables ; The Canner ; May 9, (1931).

24. Moran, T. ; The Freezing, Storage and Thawing of Meat, Food Manufacture, June, (1934).

25. Ditto ; Progress in Gas-Storage for Chilled Meat ; Paper Read at the Meeting of the British Assoc. of Refrigeration, April 17, (1934).

26. Smith, E.C.B. ; The Proteins of Meat, Jour. of the Soc. of Chem. Ind, May 24, (1935).

27. Smith, A.J.M. ; New Method of Cooling Ships' Holds ; Ice and Cold Storage, Feb., (1934).

28. Ditto ; Gas Control in Holds ; Paper Read at the Meeting of the British Assoc. of Refrigeration, April 17, (1934).

29. Ditto ; Measurement of Temperature and Gases, Ice and Cold Storage, August and Sept., (1935).

3. Chase, E.M. and Poore, H.D. ; Quick Freezing Citrus Fruit Juices and Other Fruit Products ; Ind. and Eng. Chem., Vol. 23 ; Oct. (1931).

4. Cruess, W.V. ; Freezing Storage Investigations at the University of California ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; Dec. (1931).

5. Fearon, W.R. and Foster, D.L. ; The Autolysis of Beef and Mutton ; Bioch. Jour., Vol. XVI, No. 5 ; (1922).

6. Finnegan, W.J. ; Freezing Fruit Juices in Cans ; Fruit Prod Jour. and Am. Vin. Ind. ; Jan. (1941).

7. Gane, R. and Smith, A.J.M. ; Atmosphere Control in Refrigerated Gas Stores For Fruit ; Ice and Cold Storage ; Jan. (1937).

8. Haines, R.B. ; Observations on the Bacterial Flora of Some Slaughterhouses ; Jour. of Hygiene ; April, (1933).

9. Joslyn, M.A. ; The Principles and Practice of Preserving Fruits and Fruit Products By Freezing ; Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; July, (1930).

10. Ditto ; Why Freeze Fruit in Sirup ; Food Industries ; August, (1930).

11. Ditto ; The Problem of Preserving Orange Juice by Freezing, Ind. and Eng. Chem., June, (1932).

12. Joslyn, M.A. and Marsh, G.L. ; Heat Transfer in Foods During Freezing and Subsequent Thawing ; Ibid. ; Nov. (1930).

13. Ditto ; Observations on the Effect of Rate of Freezing on the Texture of Certain Fruits and Vegetables ; Fruit Prod. Jour. and Am Vin. Ind. ; July, (1932).

14. Ditto ; Investigations on Temp. Changes in Foods During Freezing and Subsequent Thawing ; Ibid. ; Sept. and Oct., (1932).

15. Ditto ; Observations on Certain Changes occurring During Freezing and Subsequent Thawing of Fruits and Vegetables ; Ibid ; March, (1933).

16. Ditto ; Frozen Orange Juice ; The Glass-Pack Age ; April, (1933).

17. Ditto ; The Keeping Quality of Frozen Orange Juice ; Ind. and Eng. Chem. ; March, (1934).

18. Ditto ; Experiments Conducted on Blanching Action of Vegetables ; Frozen Foods Recorder, (Western Canner and Packer), May—June—July, (1938).

19. Joslyn, M.A. and Mrak, E.M. ; Investigations on the Use of Sulfurous Acid and Sulfites in the Preparation of Fresh and Frozen

## أجهزة التجمد:

تتميز عملية تجمد مخاليط الثلوجات بأهميتها الخاصة، وتوقف عليها الصفات العامة للثلوجات، وتستخدم في ذلك طريقتان: تتلخص الأولى منها في استعمال مخاليط الثلج والملح، والثانية في استخدام طرق التبريد الصناعي، وتتراوح درجات التبريد بين صفر و ٣٢° فهرنهايت، وتنقسم الأجهزة المستخدمة إلى الأقسام الآتية:

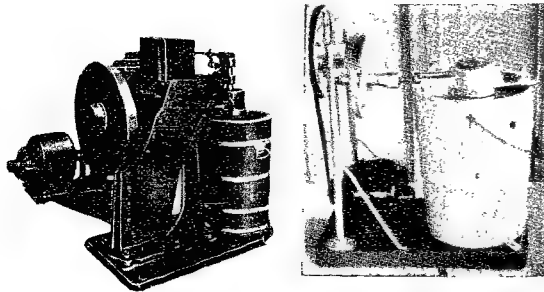


جهاز صغير لتجميد الملح

آلة يدوية لصناعة الثلوجات

وملح، وتحرك هذه الأسطوانات حول محورها الرأسي باليد، وتؤدي هذه الحركة إلى سرعة عملية التبريد والتجمد وهي آلات مثالية.

٢ — الآلات ذات المحركات الكهربائية: وتختلف عن الأولى في احتوائها على محركات



آلتان كهربائيتان لصناعة الثلوجات

## الباب الثالث عشر

مسيبج مذكورة، أجهزة تجمد، تجريد بالتح والمجمد، الأنواع المختلفة للثلوجات، المواد المستخدمة للثلوجات، المصادر الرئيسية للمياه، ومتاحبات استعمال في صناعة الثلوجات، وتدرجتها المائية، الجلياني، استعمال، تدرجتها المائية في صناعة الأنواع الأخرى من الثلوجات، اعتبارات متنوعة.

### معلومات الهامة

تطلق كلمة (المتدرجة) في مصر على معظم أنواع الثلوجات، وهي كلمة تركية معناها (كثيرة البرودة) وتشمل المنتجات الغذائية المبردة إلى درجة تقرب من التجمد والمحضرة من اللبن أو إحدى منتجاتها بعد مزجها بالسكر وعودا مكسية للكهة واللون والقوام وتمثل الأنواع المختلفة للثلوجات هذا العصر ختام حلقة طويلة من تطور بدأ بكثرة استهلاك المشروبات المرطبة الباردة. وكان الغرض الأول من صناعة الثلوجات هو ترطيب الجسم عند اشتداد الحرارة ولا يزال ذلك محور تجارتها في البلدان الشرقية. غير أنها تكون في الوقت الحاضر في كثير من البلدان الأوروبية والأمريكية لونا غذائيا رئيسيا نظراً لخواصها الحيوية المهمة وخصوصاً المصنوعة من مزيج اللبن وعصير الفاكهة.

وبغلب انتقال صناعتهما من آسيا إلى أوروبا بواسطة الرحالة الإيطالي المشهور ماركو بولو بعد زيارته لبلاد الصين واليابان خلال القرن الخامس عشر. ثم قام إيطالي آخر بعد ذلك بتحسين طرق تبريدها بأن عمد إلى خلط الثلج بطلع تترات الصودا لخفض درجة حرارة المزيج ثم عرفت صناعة الجرائنة (Water Ice) ويقال بأنقالها من إيطاليا إلى فرنسا في عام ١٥٥٠ بواسطة ملكة فرنسا (كارين دي مدسيس) الإيطالية الأصل وزوجة لويس الثاني عشر كذلك برؤى باستعمال بلات الملك الفرنسي (هنري الثالث) قطع من الثلج زمن الصيف. وتعتبر كلمة (Ice-Cream) الإنجليزية حديثة العهد. وقد حلت بدلا عن الكلمات (Cream-Ice) و (Butter-Ice). وصنعت لأول مرة في باريس عام ١٧٧٤. ثم نقلت إلى إنجلترا في عهد الملك شارل الأول. ومنها إلى ألمانيا حيث أدخلت عليها بضع تعديلات وعرفت هناك باللاكرو ويستخدم اللبن الحائز في صناعتهما.

مكونة بذلك عجولاً ملحياً ، ونظراً للخاصية الطبيعية للثلج في اكتسائه سطحه بششاء دائم من الرطوبة فإن جزء ضئيل من الطبقات السطحية للثلج ينصر بالثالي ، وتتطلب هذه الحالة امتصاص الثلج لمقدار من الحرارة المحيطة به تقدر بنحو ١٤٤ وحدة حرارية انجليزية للراطل الواحد من الثلج حتى يتحول إلى ماء ، وتمتص هذه الحرارة من المحلول الملحي البارد المتكون فتزداد درجة حرارته انخفاضاً ، وتزداد هذه الخاصية وضوحاً كلما كبر سطح القطع صغراً في الحجم ويجب أن تكون قطع الملح في هذه الحالة صغيرة للغاية أيضاً وأن يمزج تماماً بالقطع الدقيقة من الثلج .

### الأنواع المختلفة للمثلجات

يوجد قسمان عامان للأنواع المختلفة للمثلجات أحدهما قديم والآخر حديث ويحتوي التقسيم القديم منها على نوعين فقط وهما فيلادلفيا (Philadelphia) ونيابوليتان (Neapolitan) ، إلا أن انتشار هذه الصناعة وتعدد أنواعها تبعاً لثباين المناطق والبلدان واختلاف الأذواق وظهور منتجات جديدة لها تحتوي على اللبن وبعض أنواع الفاكهة فضلاً عن ظهور بعض أنواع جديدة لها غالية تماماً من الألبان ومنتجاتها ، فانه رؤى تفقيح التقسيم السابق بدون الغائه حتى يشمل الأنواع المستحدثة في هذه الصناعة ، ويتلخص التقسيم الحديث فيما يأتي :

أولاً — فيلادلفيا (Philadelphia) : وتتميز أنواع هذا القسم بخلوها التام من البيض ، وتكون من الألبان أو إحدى منتجاتها ، ومقدار معين من المواد السكرية وآخر من الطعم المعين لها (الطبيعي في المعتاد) وقليل من مادة ملونة ملائمة للتزج مع مقدار يسير من مادة مثبتة للقوام (Stabilizer) وتحتصر الأنواع المهمة لهذا القسم فيما يلي :

١ — الدندمة (Plain Ice Cream) : وتحتوي في تركيبها على المقدار الكامل لدهن اللبن المعتاد (٤ — ٥ ٪) وتتلخص أهم أنواع المستخلصات المستخدمة في صناعتها في الفانيليا والتنعناع واللبن .

٢ — دندمة محتوية على الفسفاة (Fruit Ice Cream) : وتحتوي في تركيبها على مقدار من الدهن يقل عن النوع السابق بواقع ١ — ٢ ٪ ، غير أنها تحتوي على مقدار من الفاكهة الطازجة أو المحفوظة يتراوح بين ٣ — ٨ ٪ من تركيبها .

٣ — مثلجات محتوية على المكسرات (Nut Ice Cream) : وتحتوي في تركيبها على مقدار من الدهن يماثل ما يحتويه النوع السابق ، غير أنها تحتوي على مقدار من المكسرات

معدة لتحريك الأسطوانات بدلاً عن اليد ، ويؤدي استعمال هذه الآلات إلى خفض طول المدة التي تتطلبها عمليات التبريد والتجمد في القسم الأول وهي آلات متوسطة الحجم .

٣ — الآلات المبردة بالمحاليل الملحية المبردة : وفيها تتم عملية التبريد بمحلول ملحي مبرد يمر داخل أنابيب محيطة بالأسطوانات المعدة للبخايط ، وهي آلات كبيرة الحجم .

٤ — الآلات المبردة بالأمونيا : ولا تختلف عن السابقة إلا في استعمال غاز الأمونيا للتبريد المباشر بدلاً عن المحلول الملحي المبرد وهي آلات كبيرة الحجم أيضاً .

وتحتوي أسطوانات (علب) جميع الأنواع المتقدمة على مقبليات داخلية لتنظيم توزيع المواد الصلبة في جميع أجزاء المخروط أثناء العمل ، وكذلك لتنظيم التشعع الحراري داخل المخروط حتى لا تتصلب أجزائه الخارجية دون الأجزاء الداخلية ، وحتى يتمتع تكون البلورات الثلجية في الطبقات الخارجية على حالة طبقة عازلة فضلاً عما يؤدي إليه التقليب من تخلل الهواء لجزيئات المخروط مما يؤدي إلى زيادة حجم المادة المتكونة

### التبريد بالثلج والملح :

ويستعمل بكثرة في المصانع الصغيرة التي تستهلك منتجاتها بسرعة ، ولذلك لا تتطلب المثلجات في هذه الحالة خفض درجة الحرارة حتى التجمد الشديد ، وتتوقف الدرجات الحقيقية للمخايط المختلفة من الثلج والملح على العوامل الآتية وهي :

- ١ — نسبة الثلج البلع .
- ٢ — درجة حرارة الهواء الجوي .
- ٣ — حجم حبيبات الثلج والملح .
- ٤ — تركيز المحلول الملحي المتكون .
- ٥ — درجة حرارة مخروط المثلجات عند تعبئته داخل الأسطوانات

وتتطلب عملية التجمد السريع صفر حجم قطع الثلج والملح والارتفاع النسبي لتركيز المحلول الملحي ، وتوجد علاقة ثابتة بين نسبة الثلج والملح في مخايط التبريد وبين درجة البرودة الناتجة وذلك تبعاً لما يبينه الجدول الآتي :

نسبة المثوية بالوزن للثلج في المخروط المبرد	صفر	٣,٥	٥	٧,٥	١٠	١٢,٥	١٥	١٧,٥	٢٠	٢٢,٥	٢٥
درجة الحرارة الفahrenheit للمخروط	٣٢	٣٠	٢٧	٢٣,٥	٢٠	١٦	١١	٦	١,٥	٥	١٠

ويرجع السبب في انخفاض درجة الحرارة عند مزج الثلج والملح إلى التشاء الوقيق من الرطوبة المنفصلة المحيطة بقطع الثلج ، فتند إضافة الملح إليها تذيب هذه الرطوبة جزء من الملح

كالبندق أو الفستق أو الجوز أو اللوز أو اليكان يتراوح بين ١ - ٥ ٪ من تركيبها، ويشمل هذا النوع أيضاً المثلوجات المحتوية على الكاكاو ..

٤ - دندرة محتوية على البسكويت (Biscuit Ice Cream) : وتحتوى في تركيبها على مقدار من الدهن يزيد عما يوجد في النوع الأول ، غير أنها تحتوى في تركيبها على البسكويت أو منتجات الخبز الأخرى .

ثانياً : نياپوليتان (Neapolitan) : وتتميز أنواع هذا القسم باحتوائها على مركبات البيض كاملة أو غير كاملة ، وتكون من الألبان أو إحدى منتجاتها ، ومقدار معين من المواد السكرية وآخر من الطعم المميز لها (الطبيعى في المعتاد) ، وقليل من مادة ملونة ملائمة ، مع مقدار يسير من مادة مثبتة للقوام ، وتنتصر الأنواع المهمة لهذا القسم فيما يلى :

١ - بارفيه (Parfait) ، وتحتوى في تركيبها على مقدار وافر من دهن اللبن ، ومن مح البيض (الصفار) ، وعلى إحدى أنواع الفاكهة أو المكسرات أو أية مادة أخرى طبيعية لا كسابها طعم يميز لها .

٢ - بودينج (Pudding) : وتحتوى في تركيبها على مقدار كبير للغاية (أكبر مقدار بالنسبة لجميع أنواع المثلوجات) من دهن اللبن ، والبيض ، ومقدار وافر من المكسرات والفاكهة الجافة أو المحفوظة أو المسكرة .

٣ - موسى (Moussé) : وتكون من (قشدة مضروبة) ومقدار معين من المواد السكرية وأحدى المواد الطبيعية لا كسابها طعم يميز لها .

٤ - أوفيه (Aufait) : وتكون من قطع مستطيلة مصنوعة على حالة قوالب طوية الشكل ، وتتركب من طبقات متعددة لأنواع مختلفة من المثلوجات متبادلة مع أجزاء من ثمار الفاكهة على شرط أن تكون هذه الأجزاء غير سميكة حتى لا تصلب أنسجتها عند التجمد مما يؤدي إلى صعوبة تقطيعها بالتالى .

ثالثاً - الجلائق (Ices) : وتكون من الماء واللبن الكامل (كما قد يستبدل اللبن بمصير الفاكهة أو بمادة أخرى صناعية لا كسابها نكهة مميزة لها) ، ويجب عند صناعة هذا النوع من المثلوجات ، ملاحظة عدم رفع درجة تركيز السكر عن الحد المناسب حتى لا ينفصل السكر على حالة حلول مركز في قاع الأواني العبأة بها عند تخزينه لعدة أيام ، وتعرف هذه الظاهرة بالاندما (Bleeding) وتعادل هذه الحالة بإضافة مواد غروية مثبتة للقوام ، وينقسم الجلائق إلى الأقسام الآتية :

١ - الجرائنية (Water Ice) : وتكون من ماء يحتوى على مقدار معين من المواد

السكرية الذائبة فيه وقد يسير من المواد المسكبة للطعم والرائحة طبيعية أو صناعية وأهمها الليبون ، وتختصر عادة هذه المادة على حالة نصف مجمدة وتعرف في بعض اللغات باسم (Granite) وكذلك باسم (Frappe) ، ونظراً لطبيعة تركيبه فإن جزءاً من مائه ينفصل ويكون للوراث من الثلج عند تخزينه لمدة مناسبة من الوقت في درجات الحرارة الباردة المجمدة .

٢ - شيربت (Sherbet) : وتكون من ماء وعصير إحدى أنواع الفاكهة ومقدار معين من المواد السكرية وقد يسير من مادة ملونة وأخرى مكسبة للطعم مع مقدار مناسب من مادة مثبتة للقوام ، وقد يستبدل عصير الفاكهة باللبن الكامل أو غير الكامل ويعرف في هذه الحالة بشيربت اللبن (Milk Sherbet) .

٣ - لاكتو (Lacto) : ولا يختلف تركيبه عنه لشيربت اللبن إلا في احتوائها على اللبن الحائر بدلاً عن اللبن السليم .

٤ - سوفليه (Soufflé) : ولا يختلف تركيبها عن تركيب الجرائنية إلا في احتوائها على البيض .

رابعاً - المزج المثلج (Punch) : وتكون من مثلوجات نصف مجمدة خالية من مواد مثبتة للقوام وبمزوجة ببعض المشروبات الكحولية ، وبعد هذا النوع من المثلوجات للاستهلاك في يوم صناعته عادة كما يستعمل في معظم الحالات على الحالة السائلة .

### ✓ المواد المكونة للمثلوجات الفاكهة

تكون مثلوجات الفاكهة من مواد متنوعة تكسبها الطعم والرائحة والقوام وبعض الخواص الطبيعية الأخرى المميزة لها . وهى :

✓ أولاً الفاكهة : تزداد الأهمية الغذائية للمثلوجات على وجه عام سنة بعد أخرى نظراً لقوامها الحيوى العديدة ، ولقد كانت تقتصر أهميتها في الوقت الماضى في كونها مواد مبردة لذينة الطعم ، غير أن تقدم الدراسات العلمية المتعاقبة بالتغذية قد أدت إلى جلال أهميتها الغذائية تبعاً لما تحتوى من العناصر الغذائية المتنوعة ، كما كان تقدم الثقافة الغذائية الصحية بين طبقات الشعوب الأثر الأكبر في تقدم هذه الصناعة سواء من الوجهة الصناعية البحتة أو من ناحية تعدد أنواعها المختلفة .

وقد استخدمت ثمار الفاكهة في صناعة بعض أنواعها تحت تأثير عاملين مهمين هما التخلص من قير من الجزء الزائد منها عن حاجة الاستهلاك الغذائى ، والتوسع في استخدامها الغذائى تبعاً لخواصها الحيوية ، وليس أدل على ذلك من قصر احتواء مثلوجات اللبن على



الفيثامينين A ، B مع مقدار ضئيل قد يكون متعمدا في بعض الحالات من فيتامين C وهو الفيثامين المقاوم لمرض الاسقربوط والعامل المساعد المهم في تكوين العظام والاسنان والذي يوجد في بعض أنواع الفاكهة وخصوصاً في ثمار الموالخ على حالة وافرة، وفضلا عن ذلك تتميز ثمار الفاكهة بمحتوياتها الوافرة من الاحماض العضوية كالمستريك والطرطريك والماليك وهي أحماض مهمة في عملية التمثيل الغذائي فضلا عن التأثير المرطب لبعض أنواعها وقت اشتداد الحرارة، وتعمل مثلوجات الألبان على رفع درجة حرارة الجسم تبعاً لارتفاع القيمة الحرارية للدهن، وفضلا عن ذلك تحتوي ثمار الفاكهة (على عكس اللين) على أملاح معدنية تزيد عند تمثيلها بالجسم احتياطية القلوي وتعمل على معادلة الحموضة التي قد يحتويها البول في بعض الحالات المرضية.

وليس هناك شك في فائدة الألبان وفي افتراءها بعض الخواص الطبيعية والحيوية دون الفاكهة، ولذلك يفضل استخدام الألبان والفاكهة معاً في هذه الصناعة كلما تيسر ذلك. وتصلح جميع أنواع ثمار الفاكهة على وجه عام للاستعمال في صناعة المثلوجات، ونخص بالذكر هنا ثمار الشليك والموالخ والماتجة والامش والخوخ والعب والتين والموز والبلح والاناناس. وتستخدم الثمار الطازجة عادة في هذه الصناعة، غير أن اعدام وجود بعض أنواعها وقت صنعها يستدعي أحياناً تخزين هذه الثمار على حالة صالحة للاستعمال بدون أن يتطرق اليها التلف حتى وقت الحاجة إليها. ولذلك يقوم المشتغلون بصناعة مثلوجات الفاكهة إما بحفظ ثمار الفاكهة على حالة مجمدة، أو بتعبئتها داخل علب كبيرة من الصفيح، فضلاً عن اعتيادهم على ثمار الفاكهة المحفوظة في العلب الصفيح تحت (درجة الفطير)، وكذلك على الثمار المجافة والمسكرية في كفاية حاجتها منها.

وبرأي عند تحضير ثمار الفاكهة على وجه عام للاستعمال في صناعة المثلوجات تجزئتها إلى أجزاء صغيرة الحجم، ولا يشترط في الثمار المستخدمة الحجم الكبير أو حسن الشكل. بل يراعى فيها فقط مدى اكتمالها للتصنع الكامل بغض النظر عن الحجم واللون.

ثانياً: المواد السكرية: تعتبر المواد السكرية على اختلاف أنواعها بكونها إحدى المكونات الرئيسية للمثلوجات. ويتراوح تركيزها في التركيب النهائي لها بين ١٥ — ٢٤ ٪، وتنحصر فائدتها في قيمتها الغذائية وخاصيتها الطبيعية في اكساب المثلوجات قواماً مرناً وقوة تماسك. فضلاً عن تحسينها لطعم المثلوجات واظهار الطعم الطبيعي المميز لها.

ويجب أن تحتوي المثلوجات على مقدار مناسب منها إذ تساعد على اكسابها مرونة في القوام وطعماً مستحباً، ويؤدي ارتفاع تركيزها إلى شدة حلالة المثلوجات وخفض درجة

حرارة تجمدها، في حين يؤدي نقصها إلى قلة حلالة مذاقها وإلى عدم اكتسابها للقوام المميز للمثلوجات، وتتميزها بسهولة تساعد على سرعة تجمدها في درجات من البرودة أكثر ارتفاعاً، تقرب قيمتها من الصفر المئوي، وهي درجة تجمد الماء عادة، وتكون دائماً تبعاً لهذه الخاصية، بالنوع الأخير من المثلوجات عند التخزين لمدة أيام، باللوغات صغيرة من الثلج لانفصال ما يحتويه من الماء وتجمده، ويبين الجدول الآتي درجات الحرارة الباردة المجمدة لمحاليل سكرية مختلفة في محتوياتها السكرية وهو:

(درجة التركيز المئوية للسكر في المحلول) (درجة التجمد المئوية)

١٢ ٪	٠ . . . . .	٢ —	مئوية
١٤,٣ ٪	٠ . . . . .	٢,٤ —	د
١٥,٨ ٪	٠ . . . . .	٢,٧ —	د
١٧,٥ ٪	٠ . . . . .	٣ —	د
١٩,٣ ٪	٠ . . . . .	٣,٦ —	د

ويتضح من الجدول السابق تأثير رفع تركيز السكر في المحلول السكري على درجة التجمد حيث تنقص درجة الحرارة ١,٦ درجة مئوية عند ازدياد درجة التركيز مقداراً قدره ٧,٢ ٪ أي من ١٢ ٪ إلى ١٩,٣ ٪ وبطبيعة الأمر فإن هذه القيمة تتوقف على درجة التركيز ومدى قربها من صفر التدرج، بمعنى أن درجات التجمد تزداد انخفاضاً كلما ازدادت درجات التركيز، كما يزداد طول الوقت اللازم لتجمدها، وتنطبق هذه الاعتبارات تماماً على جميع المواد الأخرى القابلة للذوبان التي قد تستخدم في صناعة المثلوجات.

ثالثاً: المواد المثبتة للقوام (Stabilizers): وهي مواد غروية تكسب المثلوجات عند اضافتها قواماً ولزوجة ومثالها الآجار والجيلاتين، فن المتعاد عند صناعة المثلوجات من مواد غير غروية أو ضعيفة اللزوجة أن تتعرض بعد إتمام تحضيرها مباشرة أو عند تخزينها لمدة من الوقت إلى انفصال الماء عن المكونات الأخرى وتجمده على حالة باللوغات دقيقة من الثلج. تكسبها قواماً حبيبياً ومذاقاً خشناً غير مستحب، ويجب أن يقتصر في استعمال المواد المثبتة للقوام على المواد الثابتة كيميائياً منها وأن تكون خالية من الشوائب عديمة اللون والرائحة، ويعتبر الآجار بكونه أفضل هذه المواد حيث يكسب المثلوجات لمعة وريقاً، ويتراوح المقدار اللازم اضافته منه بين ٠,١ إلى ٠,٢ ٪، كذلك يستعمل بكثرة في هذه الصناعة الجيلاتين بعد خطئه بأحد أنواع الصمغ، ويتراوح المقدار اللازم إضافته من

الجيلاتين بين ٥.٥ إلى ١ ٪ ، ويحضر صناعياً من العظام أو الجلود أو بقايا الأسماك .  
وتتلخص طريقة إضافة المواد المثبتة للقوام إلى مكونات التلوجات ، في مزيجها جيداً مسحوق  
ناعم من المواد السكرية ثم تصاف بالتدريج إلى مزيج التلوجات مع قلبها فيه باستمرار ،  
وتتصهر فائدتها في تكوينها لذرات غروية ميكروسكوبية الحجم صلبة سائجة في المزيج السائل  
مكونة بذلك مركباً غروباً صالحاً للتجمد السريع والتخزين الطويل دون انفصال مكوناته .

رابعا - البیض : يستعمل البیض في صناعة بعض التلوجات كمادة مستحلبة  
( Emulsifier ) ويستعمل على حالته الطازجة أو على حالة مسحوق مجفف ، كذلك قد يقتصر  
استخدامه على زلاله فقط أو على حالته الكاملة ( الملح مع الزلال ) ، ويتميز مزيج التلوجات  
المحتوى على المقدار المناسب من البیض بسرعة امتزاجه بالهواء أثناء التقليب داخل جهاز  
التجمد ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى ما يحتويه البیض من الأملاح ، ويجب تسخين المزيج  
بعد إضافة البیض إلى درجة ١٤٥° فرنيتية للتخلص من الطعم القبيح للبیض ، فضلا  
عن ذلك فإن إضافة البیض إلى التلوجات يزيد فيها التذائية حيث يحتوي البیض على مقدار  
من الرطوبة قدرها ٧٣,٧ ٪ ومن البروتين ١٤,٨ ٪ ومن الدهن ١٠,٥ ٪ ومن الأملاح  
المعدنية ١ ٪ .

خامسا - المواد المائلة ( Fillers ) : وهي مواد قد تصاف إلى التلوجات لتزيد حجمها  
ولتقلل من تكاليف صنعها بالثالي ومثالها النشاء والجيلاتين والدقيق ، وتعتبر الصمغ كذلك  
على اختلاف أنواعها بكونها من أهم المواد المائلة ومثالها الصمغ الهندي ( India Gum )  
والكثيرة ( Gum Tragacanth ) .

سادسا - المواد الملونة : تستعمل المواد الملونة بكثرة في تلوين الشراب والمياه الغازية  
والتلوجات ، ويميل الآوريون والشرقيون إلى تلوين طعامهم تحت تأثير الاعتقاد بعلاقة الطعم  
باللون ، وهم في ذلك على عكس البريطانيين والأمريكيين الذين لا يهتمون بتأنا بتلوين أغذيتهم  
إلا بقدر يسير للغاية مقصرون في ذلك على أنواع معينة من المواد الغذائية .

ولقد حظرت التلويحات الغذائية الممحول بها في بعض البلدان الأجنبية استخدام  
الصبغات المعدنية ، ونصت على أن تكون المواد الملونة المستخدمة إما أن تكون نباتية الأصل  
أو مستقطرة من قطران الفحم الحجري ، وأهمها مايلي :

١ - الصبغات الصفراء : الكركم وكذلك Naphthol Yellow .

٢ - الصبغات الحمراء : Ponceau R. Amaranth & Erythrosine .

٣ - الصبغات الخضراء : Yellowish Guinea Green B & Light Green S.F .

٤ - الصبغات الزرقاء : Indigotine .

ويراعى استعمال هذه المواد على حالة مسحوق ، حيث تتعرض الحماض للملونة للتلف  
البكتريولوجي السريع فضلا عن تغير لونها عند التخزين الطويل ، ولذلك يفضل تحضير المادة  
الملونة المطلوبة على حالة محلول صافي بالمقدار المناسب من المسحوق تبعاً لحاجة العمل .

سابعاً - الحوضة : تختلف مقدار ما تحتويه ثمار الفاكهة من الحوضة باختلاف  
أنواعها ، كما تختلف في النوع الواحد منها باختلاف الأصناف ومدى اكتسابها للضجج  
الشمري ، وهذه الاعتبارات يتأني على المشتغل هذه الصناعة حفظ تركيز الحوضة في ثلوجاته  
على حالة ثابتة حتى تحتفظ بطعمها المميز لها ، وتراوح درجة الحوضة المناسبة في التلوجات  
بعد إتمام صنعها بين ٥.٥ إلى ٦.٥ ٪ مقدرة كحامض ستريك ، ويؤدي ارتفاع درجة  
تركيز الحوضة في التلوجات إلى نقص مقدار المادة الناتجة فضلا عن اكتسابها طعماً خشناً ،  
وتتميز التلوجات في هذه الحالة بسرعة انصهارها عند تعرضها للجو الخارجي العادي ،  
ومن المعتاد لذلك معادلة القدر الزائد من الحوضة بإضافة إحدى المواد القلوية إلى مزيج  
التلوجات قبل تعبئتها داخل آلات التبريد ، وأهم هذه المواد هي كربونات الصوديوم ،  
وإيدرات الكالسيوم وأكسيد الكالسيوم وأكسيد المغنسيوم . ويتوقف المقدار اللازم إضافة  
منها على الاعتبارات الآتية :

١ - المقدار الحقيقي للحوضة بالمزيج : ٤ - نوع المادة القلوية المستعملة

٢ - المقدار المرغوب فيه الحوضة بالتلوجات بعد صنعها

٣ - حجم المزيج : ٥ - تركيز المحلول القلوي المستخدم في عملية التعادل

ولإيضاح ما تقدم نورد المثال الآتي :

ما هو وزن مادة بيكربونات الصوديوم اللازم استخدامها في معادلة الحوضة الزائدة التي  
يحتويها مزيج زنته ٢٠٠٠ رطل يحتوي على ٠,٢٨ ٪ من الحوضة كحامض ستريك حتى تصبح  
الحوضة النهائية ٥,٢ ٪ فقط ؟

مقدار الحوضة الزائدة = ٠,٢٨ - ٠,٢ = ٠,٠٨ ٪ ( وهو يوازي ٠,٠٨ رطلا من  
الحوضة الزائدة مقدرة كحامض ستريك في كل ١٠٠ رطل من المزيج )

مجموع مقدار الحوضة اللازم معادلته =  $2000 \times 0.08 = 160$  رطلا

ولما كان الوزن الجزيئي لمادة بيكربونات الصوديوم هو ٨٤ جراماً .

ولما كان كذلك الوزن الجزيئي لحامض الستريك هو ١٩٢ جراماً .  
٠٠ مقدار يكر بونات الصوديوم الجافة اللازم إضافتها لمعادلة ١,٦ رطلاً من الحموضة

$$= \frac{٨٤ \times ١,٦}{١٩٢} = ٠,٧ \text{ رطلاً}$$

تقدير الحموضة في مثلوجات الفاكهة : تقدر الحموضة في المثلوجات على أساس كونها حامض ستريك .

ولما كان الستيمتر المكعب الواحد من محلول قلوى عشر أساسى يتعادل مع الستيمتر المكعب الواحد من محلول حامض الستريك عشر أساسى .

ولما كان الستيمتر المكعب الواحد من حامض الستريك العشر الأساسى يتعادل مع الستيمتر المكعب الواحد من حامض الستريك النقي كميائياً .

٠٠ عدد الستيمترات المكعبة من المحلول القلوى العشر أساسى مضروبة في العامل ٠,٠٠٦٤ تعطى مقدار حامض الستريك مقدراً بالجرامات في العينة المختبرة .

وتكون النسبة المئوية لمقدار حامض الستريك في مزيج المثلوجات بالتالى تساوى

$$\text{عدد الستيمترات المكعبة من القلوى العشر أساسى} \times ٠,٠٠٦٤ \times ١٠٠ = \text{مقدار العينة المختبرة مقدرة بالجرام أو بالوزن}$$

وبفضل عند تقدير الحموضة في هذه الحالة تخفيف العينة إلى أربعة أمثال حجمها نظراً لما تحتويه المثلوجات عادة من مواد ملونة تزيد صعوبة الحصول على نقطة تعادل فاصلة .

ثامناً - الخواص الطبيعية المميزة للمثلوجات : تتوقف الصفات المميزة للمثلوجات على خواص طبيعية معينة تلخص فيما يأتى :

١ - الرائحة والطعم والشفافية : الرائحة إحساس تدركه حاسة الشم ، وتنشأ عن أحماض ومواد عضوية طيارة وتظهر بوضوح في ثمار الفاكهة المختلفة ، وهى في الفاكهة سريعة الفقد بفعل بعض العوامل المتلفة لخواصها كالحرارة المرتفعة والأكسدة .

وأما الطعم فهو إحساس تدركه حاسة الذوق ، وينقسم إلى أنواع عديدة فنه الطعم الحلو للسكريات والطعم الحامض للفاكهة الحمضية والطعم المالح للأحماض ، ويمتاز الطعم بعدم تعرضه للتلف السريع كالرائحة نظراً لطبيعة تركيبه من مواد غير متطايرة ، غير أنه قد يتأثر بالتسخين الشديد المستمر فيغير إلى طعم مطبوخ .

وأما الشفافية فهى إحساس بمعدن النشأة تحدد طبيعته حاستا الشم والذوق معاً ، وترجع إلى

المركبات الطيارة التى تحتويها المواد الحوية . ونكهة الفاكهة غير ثابتة سريعة التطاير والتلف أو التغير بالمؤثرات الجوية أو بالمعاملات الصناعية كالتخزين الطويل أو استخدام الحرارة المرتفعة لمدة قصيرة من الوقت أو الحرارة المنخفضة لمدة طويلة ، كذلك تتعرض ثمار الفاكهة عند حفظها داخل الثلاجات للتأكسد عند ملامستها للهواء الجوى مدة طويلة من الوقت ، كما قد تمتص بعض الروائح عند مجاورتها لبعض المواد ذات الروائح النفاذة ، وتعتبر الشفافية بأنها العامل المهم المؤثر على مدى الإقبال التجارى على المثلوجات ، وللاصول على نكهة متميزة يجب الاقتصاد على استخدام خامات جيدة ومراعاة الدقة التامة في مزجها ببعض مع تخزينها بعد تحضيرها طبقاً للقواعد المبينة بعد .

وتتلخص أهم أنواع الظواهر المكسبة للمثلوجات طعماً رديئاً فيما يأتى : -

(أ) الطعم المر : وينشأ إما عن استعمال فانيليا رديئة الصف أو عن استعمال لبن أو قشدة تالفة ، ويؤدى تكاثر بكتريا (Streptococcus Caseimari) في اللبن ومنتجاته إلى إكسابها مرارة لاذعة ، كذلك يؤدى استعمال مادة إيدروكسيد الكالسيوم القلوية في معادلة الحموضة الزائدة بالزنجير بمقدار يزيد عن الحد اللازم إلى إكساب المثلوجات طعماً مرّاً أيضاً ، وتتوقف شدته على المقدار المستخدم .

(ب) الطعم المطبوخ : وينشأ عن سوء تنظيم عملية البسترة بسبب ارتفاع درجة الحرارة المستخدمة ، أو لعدم قلب المزيج عند إجرائها ، كما قد يرجع أيضاً إلى استعمال ألبن مجففة رديئة الصف ، أو إلى استعمال ألبن مركزة إذ كثيراً ما تحتفظ بطعم الطبخ بفعل الحرارة المرتفعة المستخدمة في تسخينها .

(ج) الطعم المدنى : ويرجع إلى استخدام أواني نحاسية غير نظيفة أو غير مطلاة بطبقة من القصدير أو تحضير أو تخزين المزيج المعد لصناعة المثلوجات ، كذلك قد يرجع هذا الطعم إلى القيام بمعادلة الحموضة الزائدة بالمزيج داخل أواني معدنية ، كما يؤدى استخدام الأواني المدنية في تركيز الألبان أو غيرها من مكونات المثلوجات إلى إكساب المنتجات بعد تركيزها طعماً معدنياً .

(د) الطعم القلوى الناشئ : عن المادة المستخدمة في معادلة الحموضة : وتلاحظ هذه الظاهرة في سقف الحلق تبعاً لنوع المادة القلوية المستخدمة في معادلة الحموضة الزائدة بمزيج المثلوجات ، وكثيراً ما تتعرض مزيجات المثلوجات للأكسدة بعد معاملتها بمواد قلوية ، ولذلك يفضل الاقتصاد في هذه الصناعة على خامات غير شديدة الحموضة مع محاولة خفض مقدار الحموضة الزائدة ( عند الاضطرار إلى استخدام ثمار شديدة الحموضة ) بدون التجا إلى استخدام المواد القلوية .

(٥) الطعم الضعيف : وينشأ عن استخدام خامات ضعيفة الرائحة والطعم .

٢ — القوام : يجب أن يكون قوام التلوجات بعد إتمام صنعها صلباً متمسكاً خالياً من البلورات الثلجية ، ويرجع السبب في تكون هذه البلورات إلى انخفاض تركيز المواد الصلبة الذائبة بمزيجات التلوجات وتجمدها بالتالي في درجة من الحرارة تقرب من الصفر المئوي . ويؤدي تكون هذه البلورات إلى إكساب التلوجات قواماً خفيفاً ، وتعرف هذه الحالة بالقوام الخشن .

ويجب أن تستخدم في صناعة التلوجات المواد المثبتة للقوام حتى تكسب مكوناتها قوة تماسك . ويؤدي عدم استخدامها أو استعمال أنواع رديئة منها إلى انصهار المزيج حال تعرضه لدرجات الحرارة العادية ويفقد بالتالي قوة تماسكه . ولا يمنع وجود المواد الصلبة الذائبة في مزيجات التلوجات الحالية من المواد المثبتة للقوام تعرضها لثل هذه الحالة ، ويعرف القوام هنا بالقوام الضعيف .

ويؤدي استخدام المواد المثبتة للقوام بمقدار يزيد عما تتطلبه هذه الصناعة إلى إكساب التلوجات طعماً لزجاً شديداً التماسك ، وتتميز التلوجات في هذه الحالة باحتفاظها بشكلها العام مدة طويلة من الوقت دون أن تنصهر . ويعرف القوام في هذه الحالة بالقوام اللزج . ويؤدي عدم امتزاج الهواء بمكونات مزيجات التلوجات إلى اكتساب هذه التلوجات قواماً صلباً كثيفاً غير صالح للاستهلاك .

المصادر الرئيسية للفاكهة ومنتجاتها المستعملة في صناعة التلوجات : وتنحصر في الفار الطازجة والمجمدة ، والمليحة داخل العلب ، والجافة ، والمسكر ، وعصير الفاكهة . وشرابه . ومكشاته ، والمربيات .

✗ ونسبة الفاكهة :

التحاليط الأساسية للندرة الفاكهة : وهي تحاليط دندرة اللبن الحالية من مواد الطعم . وتعمل في المعتاد كمركبات أساسية في صناعة الأنواع المختلفة للندرة ، ويعرف مخلوطها بالفاكهة أو بمنتجاتها بندرة الفاكهة ، ويتركب المخلوط الأساسي من المواد الآتية :

دهن	١٢ — ١٤ ٪	مركبات اللبن الصلبة غير الدهنية	٠,٣ ٪
سكر	١٥ ٪	جيلاتين	٠,٥ ٪

وتنحصر فوائدها فيما يأتي :

١ — الدهن : ويكسب الدندرة طعماً دسماً وقواماً ناعماً ، ومصدره اللبن الكامل والقشدة واللبن المكثف ومخاليطها .

٢ — السكر : ويكسب الدندرة الطعم الحلو ومصدره سكر القصب والبنجر والعسل الأبيض .

٣ — مركبات اللبن الصلبة غير الدهنية : وهي مركبات غنية بالبروتين ومصدرها اللبن الكامل والقرز ، ويؤدي استعمالها بالحد المناسب إلى زيادة ريع الدندرة (Overrun) ، في حين يؤدي ارتفاع مقدارها إلى تحييب الدندرة لعدم ذوبان جزء منها .

٤ — الجيلاتين : وتنحصر فائدته في منع تكوين المواد الصلبة للبن ( وكذا السكر ) بالوراث كبيرة الحجم ، فضلاً عن رفع درجة لزوجة الدندرة ( أى إلى إنتاج وحفظ ريع الدندرة بالمقدار المطلوب ) كما يعمل على تخلل الهواء للزيج ، واحتفاظه بقدرته بتكوين جدران مرنة حول الجزيئات الهوائية الدقيقة ، وعلى منع تجمع الكيزين كياتياً مما يساعد على تمثيل الدندرة وهضمها وخصوصاً بالنسبة للأطفال .

ونذكر فيما يلي تركيب بعض التحاليط الأساسية الشائعة وهي كالآتي :

التركيب الأول : قشدة ( تحتوي على ٢٢ ٪ دهن ) ١,٨٧٥ لتر ( ٤,٢ رطل )

سكر	٠,٧٥ رطل
جيلاتين	٦ جرام
ماء	٠,١٢٥ لتر

التركيب الثاني : قشدة ( تحتوي على ٢٢ ٪ دهن ) ١,٦٤ لتر ( ٣,٧ رطل )

لبن مكثف	٠,٥٥ رطل
سكر	٠,٧٥ رطل
جيلاتين	٦ جرام
ماء	٠,١٢٥ لتر

التركيب الثالث : قشدة ( تحتوي على ٢٢ ٪ دهن ) ١,٦٤ لتر ( ٣,٧ رطل )

لبن مكثف على	٠,٥٥ رطل
سكر	٠,٥ رطل
لبن كامل أو قرز	٠,١٢٥ لتر
جيلاتين	٠,٦ جرام

التركيب الرابع : ( وضع الأستاذ على حسن فهمي — مدرس الألبان بكلية الزراعة ) :

لبن كامل	١٠٠	لتر
سكر	٣٥٠	جرام
قشدة طازجة	٢٠٠	سنتيمتر مكعب
سحلب	٦٠	جرام

تراكيب أخرى : وبينها الجدول الآتي :

رقم التجربة	زبدية	قشدة	لبن مسحوق	سكر	جلائين	ماء	الوزن النهائي للزبد	الوزن قبل التجمد
١	١٠٧	—	١٢٢	١٣٠	٥	٦٣٦	١٠٠٠	
٢	١٠١,٦	٢٥	١١٩,٨	١٣٠	٥	٦١٩,٤	١٠٠٠	
٣	٩٦,٢	٥٠	١١٧,٧	١٣٠	٥	٦٠١,٨	١٠٠٠	
٤	٩٠,٨	٧٥	١١٥,٦	١٣٠	٥	٥٨٣,٦	١٠٠٠	
٥	٨٥,٤	١٠٠	١١٣,٥	١٣٠	٥	٥٦٦,١	١٠٠٠	
٦	٨٠	١٢٥	١١١,٤	١٣٠	٥	٥٤٨,٦	١٠٠٠	
٧	٧٤,٦	١٥٠	١٠٩,٢	١٣٠	٥	٥٣١,١	١٠٠٠	
٨	٦٩,٢	١٧٥	١٠٧,١	١٣٠	٥	٥١٣,٦	١٠٠٠	
٩	٦٣,٨	٢٠٠	١٠٥	١٣٠	٥	٤٩٦,٢	١٠٠٠	
١٠	٥٨,٤	٢٢٥	١٠٢,٨	١٣٠	٥	٤٧٨,٧	١٠٠٠	
١١	٥٣	٢٥٠	١٠٠,٧	١٣٠	٥	٤٦١,٢	١٠٠٠	
١٢	٤٧,٦	٢٧٥	٩٨,٦	١٣٠	٥	٤٤٣,٧	١٠٠٠	
١٣	٤٢,٢	٣٠٠	٩٦,٥	١٣٠	٥	٤٢٦,٣	١٠٠٠	
١٤	٣٦,٨	٣٢٥	٩٤,٤	١٣٠	٥	٤٠٨,٨	١٠٠٠	
١٥	٣١,٤	٣٥٠	٩٢,٢	١٣٠	٥	٣٩١,٣	١٠٠٠	
١٦	٢٦	٣٧٥	٩٠,١	١٣٠	٥	٣٧٣,٨	١٠٠٠	
١٧	٢٠,٦	٤٠٠	٨٨	١٣٠	٥	٣٥٦,٤	١٠٠٠	

طريقة تحضير المخاليط الأساسية : وتلخص في ست عمليات بالترتيب الآتي :

١ — وزن وخطط مكونات المخاليط : وهي أولى العمليات وتلخص في وزن المكونات

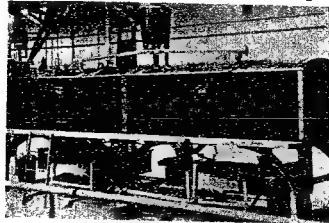
المختلفة وخطها ، ويراعى إذابة الجلائين في قليل من الماء وتسخينه إلى درجة ١٤٥° فهرنهايت وإضافته بالتدريج إلى المزيج .

٢ — البسترة : وتستخدم في ذلك درجة تتراوح بين ١٥٠° — ١٥٥° فهرنهايت لمدة نصف ساعة ، وتنقسم أجهزة البسترة إلى نوعين : الأول منهما وهو الشائع أفضى ويحتوى بداخله على أنابيب حلزونية معدقرون الماء الساخن أو البخار وتدور هذه الأنابيب حول محورها مؤدية بالتالى إلى تحريك ما تحمله من المضارب وإلى خلط المكونات ببعضها خلطاً جيداً وببسترتها في نفس الوقت ، ويتكون النوع الثانى من أجهزة رأسية تكون قذورها المعدة لاستقبال المخلوط من جدران مزدوجة لمرور الماء الساخن أو البخار بينهما ، كما توجد بداخلها مقلبات آلية ذات مضارب للزج والاذابة أثناء البسترة .



جهاز لوزن القشدة واللبن

٣ — الحض والتجانس : وينحصر الغرض الرئيسى من هذه العملية في توزيع حبيبات الدهن بعد تكسيدها توزيعاً متجانساً في جميع أجزاء المخلوط وتؤثر مباشرة على قوام البندرية .



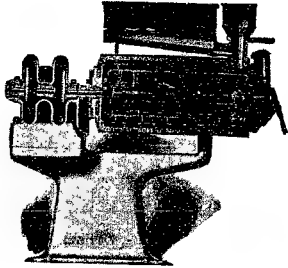
جهاز أفتى البسترة

وتلخص نظريتها في دفع المخلوط تحت ضغط مرتفع ( مولد بواسطة طلمبة ) خلال صمام دقيق يقابل مخرجه سطح صلب ، ويحتوى بعض الأجهزة المستعملة على وحدة واحدة من النظام السابق تعرف بأحادية النظام أو على وحدتين تعرف بشنائية النظام .

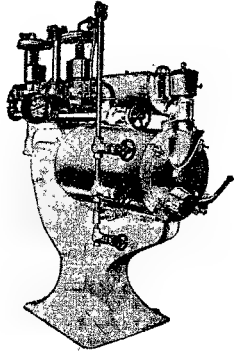
- ٦ — إضافة مواد الطعم : وهما فقط ثمار الفاكة ومتجاتها وشرحها مبين بعد .  
٧ — التجمد : وقد سبق شرحه ، وتراعى الاعتبارات الآتية عند استعمال الآلات المبردة بحاليل ملحية مبردة أو بغازات مبردة وهى :

- ( أ ) إدارة آلة التبريد ( ب ) السماح بمرور المحلول الملحي المبرد أو الغاز المبرد  
( ح ) تعبئة المخلوط ( بعد تصفيته ) داخل قدر التجمد بآلة التبريد  
( د ) إضافة مادة الطعم ( هـ ) التجمد حتى القوام المطلوب  
( و ) إيقاف مرور المحلول الملحي المبرد أو الغاز المبرد  
( ى ) الاستمرار فى تحريك المقلب داخل المخلوط حتى الزيادة المرغوبة فى الرفع ثم رفع الدندمة من القدر .

وتتطلب هذه العملية نحواً من ثمانى دقائق .



رسم تفصيلي للجهاز الجانبي

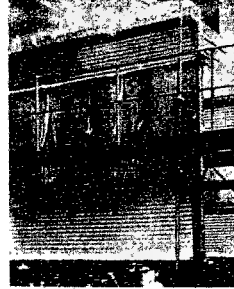


جهاز كبير للتجمد

كذلك تراعى الاعتبارات الآتية عند استعمال الآلات الصغيرة المبردة بالتليج والملح وهى :  
( أ ) تركيب الاسطوانة ( العلبة ) داخل الجهاز ثم تعبئتها بالمخلوط البارد وإضافة المادة الحاملة للطعم وتقليبها بأداة ثم تثبيت المقلب ذى المضارب داخل الاسطوانة .

( ب ) تحضير التليج والملح بنسبة ٦ : ١ على التوالى مع تجزئة التليج إلى قطع صغيرة وملء الفراغ المحيط بالاسطوانة بهما ومراعاة حسن تنظيم الملح بحيث يثر ثلثه تقريباً فوق السطح .

وتراعى عند العمل نقل الخليط بعد بسترته مباشرة ( بحيث لا تقل درجة حرارته عن ١٥٠° فهرنهايت ) إلى أجهزة الحصى ( Homogenizers ) واستخدام ضغط قدره ٣٠٠٠ رطل فى الآلات الاحادية ، أو ضغط قدره ٢٠٠٠ — ٣٥٠٠ رطل ثم ١٠٠٠ — ١٥٠٠ رطل فى مرحلتى الآلات الثنائية على التتابع .



جهاز لتبريد الألبان بعد البسترة

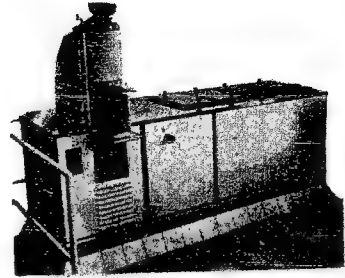


جهاز لمخض

٤ — التبريد : ويتلخص فى تبريد المخلوط بعد تركه مباشرة لأجهزة الحصى إلى درجة ٤٠° فهرنهايت أو أقل ( مع عدم بلوغ درجات التجمد ) . وتستخدم فى ذلك آلات تبريد الألبان المعروفة . حيث تبرد أنابيبها العليا بالماء والسفلى بمحلول ملحي مبرد ، كما قد تبرد الأنابيب الواقعة بالقرب من الفاع تبريداً مباشراً بالأومونيا أو بأى غاز مبرد آخر . ويجمع المخلوط داخل حوص يحيط بأنابيب التبريد المذكورة . كما قد تستخدم أية طريقة أخرى للتبريد كالأحواض ذات الأنابيب الحلزونية المعدة لمرور الماء البارد أو المحلول المبرد أو المبردات ذات الصناديق المقفلة وغيرها . وينحصر الغرض من هذه العملية فى منع أو تقليل نمو الأحياء الدقيقة المولدة للحموضة .

٥ — التعليق : وتتخلص هذه العملية فى تخزين المخاليط بعد تبريدها إلى درجة ٤٠° فهرنهايت أو أقل لمدة لا تقل عن أربع ساعات ، وخصوصاً عند استعمال الجيلاتين كإداة مثبتة للقوام ( رابطة ) حتى يتحد الجيلاتين بروتينات المخاليط مكوناً حالة غروية يستحيل فيها تكون بلورات كبيرة من التليج . ويمكن إهمال هذه العملية تماماً عند استعمال رابطات أخرى غير الجيلاتين . وتستخدم عادة لتخزين المخاليط أحواض كبيرة أفقية أو رأسية ذات أنابيب حلزونية للتبريد ومقلبات لحفظ حرارتها فى حالة متجانسة .

(٣) الادارة حتى التجمد وتطلب نحواً من ٢٥ إلى ٣٠ دقيقة عند استعمال الآلات الكهربائية، ونحواً من الساعة الكاملة في حالة الآلات اليدوية.



جهاز لصناعة وتخزين الثلوجات مقام بكية الزراعة

إضافة الفاكهة ومنتجاتها بالخلالط الأساسية : تضاف الفاكهة أو منتجاتها إلى الخالط الأساسية للندرة في إحدى المراحل الآتية :

- ١ - قبل التجمد والتصلب .
- ٢ - قبل اكتمال تجمد المخلوط .
- ٣ - بعد إتمام صناعة الندرة والإضافة بالمزج أو بالتشرب البسيط .

ويجب رفع تركيز المواد الصلبة الذاتية بالفاكهة أو منتجاتها المدة لهذا الغرض إلى حد يماثل تركيز المواد الصلبة الذاتية بمخلوط الندرة حتى تساوى درجتا تجمدهما . ولذلك تمزج الفاكهة أو منتجاتها بمقدار من السكر يتراوح بين ٢٠ - ٢٥ ٪ من وزنها وتسخينها في درجة الغليان لمدة ٣ - ٥ دقائق حتى يتم امتصاص السكر وحتى تلتف الأنزيمات المؤكسدة بالتالي ، كما يكفي أحياناً الخلط والتخزين ليلة كاملة بدون تسخين حتى يتم الامتصاص على البارد للاحتفاظ بالخواص المميزة للثمار أو منتجاتها ، ويراعى تخفيف المكثفات والمريات أو تعديل مقدارهما في المخلوط تبعاً لتركيزهما بالنسبة لكثافة الندرة .

وبفضل دائماً عدم توليد الثلوجات والاكتفاء بالون الطبيعي للفاكهة ، غير أن رغبة بعض المستهلكين أو طبيعة بعض العمليات توجب أحياناً استعمال الملونات ، ويراعى في هذه الحالة استخدام المواد الملونة الصالحة من الوجهة الصحية ، وقد سبق ذكر أنواعها الرئيسية

صفيحة ٥٦٢ وكذلك بالباب الثالث من هذا الكتاب .

وقد يفضل أحياناً إضافة بعض التوابل كالقرفة والقرنفل ، أو الخلاصات الطبيعية لبعض الثمار كالليمون والبرتقال والفرامبواز (لوجانبرى) والرازبرى ، ولذلك تميزج بالخالط قبل التجمد على حالة سائلة .

وبحسن دائماً إضافة الفاكهة أو منتجاتها إلى الخالط الأساسية قبل نقلها لآلات التجمد والتصلب مباشرة ( مع مزجها بالمواد الملونة والخلاصات الطبيعية عند الرغبة في ذلك ) وتودى هذه العملية إلى إنتاج ذندرة ناعمة القوام غير خشنة فضلاً عن سرعة تصلبها .

استعمال الفاكهة الطازجة في صناعة الذندرة : وتستخدم في هذا الغرض ثمار الشليك والخوخ والمشمش والمانجة والتين ، وتمزج بالخالط الأساسية اما بوزن مقدار معين من هذه الخالط وإضافة الثمار إليها بالحد المناسب تبعاً لرغبة الصانع أو بمرجها بالخالط واستعمال وزن معين منها معاً ، وتنحصر طرق تحضير ذندرة الفاكهة فيما يأتى :

١ - ذندرة الشليك : ويجب ألا يقل تركيز الثمار بها عن ٦ ٪ ، وتنحصر طريقة تحضيرها في فرز الثمار وفصل أقاعها الخضراء وغسلها ثم هرسها ، وإضافة أربعة أرباطان من العجينة لكل ٤٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجميد المزيج المتكون .

٢ - ذندرة الخوخ : وتستخدم في صناعتها الثمار اللينة الغنية بالسكر ، وتنحصر طريقة تحضيرها في فرز الثمار وغسلها وتقسيرها بعد فصل بذورها الحجرية ثم هرس اللب وطبخ كل عشرة أرباطان منه بعد إضافة ثلاثة أرباطان سكر في درجة الغليان لمدة ٣ - ٥ دقائق وتبريد الناتج ، وإضافة كل تسع أرباطان من الثمار المطبوخة لكل ٣٦ رطلاً من المخلوط الأساسى وتجميد المزيج المتكون .

٣ - ذندرة المشمش : وتستخدم في تحضيرها الثمار اللينة كاملة التضيق ، وتنحصر طريقة تجهيزها في فرز وغسل الثمار ثم فصل البذور الحجرية وهرس اللب هرساً غير تام ، وطبخ كل ثمان أرباطان من الثمار المهروسة بعد إضافة رطلين من السكر إليها في درجة الغليان لمدة ٣ - ٥ دقائق وتبريد الناتج ، وإضافة ٨ - ١٠ أرباطان منه إلى كل ٤٥ رطل . ولإعداد ثمار المشمش المعبأة في العلب تهرس الثمار أو تدهك تبعاً لرغبة الصانع ، ثم يضاف رطل واحد من السكر لكل ٦ ¼ رطل من الثمار وتطبخ في درجة الغليان لمدة ٢ - ٣ دقائق وتبرد ثم تميزج بكل ٣٨ - ٣٩ رطل من المخلوط الأساسى وتجمد .

٤ - ذندرة المانجة : وتستخدم في صناعتها الثمار اللينة ذات الرائحة الرائحة الرائحة ، وتنحصر طريقة تحضيرها في غسل الثمار وتقسيرها وفصل اللب عن البذور ثم هرس اللب وطبخه مع السكر

بواقع ثلاثة أرتال لكل ثمانى من اللب في درجة الغليان لمدة ٣ — ٥ دقائق، وإضافة ٨ — ١٠ من الناج بعد تبريده إلى كل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسى وتجعيد المريج المتكون .

٥ — دندمة التين : وتستخدم في صناعتهاثمار اللبنة الناضجة . وتلتخص طريقة تحضيرها في فرز الثمار وغسلها ونزع أعناقها ، ثم هرسها وطبخها مع السكر بواقع ١ رطل من الأخير لكل ٧ رطل من الثمار المهروسة في درجة الغليان لمدة ٣ — ٤ دقائق والتبريد ، وإضافة ٨,٥ أرتال من الناج إلى كل ٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجعيد المزيج المتكون .

✓ استعمال المربيات في صناعة الدندمة : ويفضل دائماً عدم استخدامها في هذه الصناعة إلا عند الضرورة القصوى ، فإن هذه المواد غنية بإذاتها السكرية مما يعارض مع طبيعة عملية التجمد . فضلاً عن ضعف طعم الفاكهة بالمقادير المناسبة منها لصناعة الدندمة .

✓ استعمال الفاكهة المسكرة في صناعة الدندمة : وتتميز الثمار المسكرة المستخدمة في هذه الصناعة بليونها وتوفر الطعم واللون بها . وتستخدم عادة بقايا عمليات التسكر . ويقتصر استعمالها على بعض أنواع الدندمة كالأوفيه والبودينج حيث توضع بين طبقات المثلوجات المتنوعة ، ويراعى تجزئتها إلى قطع صغيرة ومزجها جيداً عند تعدد أنواعها وضربها بمقدار يسير من المثلوجات حتى لا تتجمع .

✓ استعمال الفاكهة الجافة في صناعة الدندمة : ويجاها ضيق وتستخدم في ذلك القراصيا الجافة والزبيب وثمار الجافة لكل من الخوخ والمشمش والتين . وتلتخص طريقة تحضير الدندمة من القراصيا الجافة في إضافة أربعة لترات من الماء لسبعة أرتال من القراصيا الجافة النظيفة بعد فرزها والتسخين لدرجة الغليان ثم التخزين ليلة كاملة والغلى ثانية ببطء والصفية خلال مصافي دقيقة العيون ثم إضافة ١١ رطل من اللب الناعم لكل ٥ رطل من المخلوط الأساسى أو تسعة أرتال لكل ٣٦ رطل منه وتجعيد المريج المتكون .

ولتحضيرها من الزبيب يضاف لتر ونصف من الماء لكل خمس أرتال من الثمار الجافة الجيدة بعد غسلها ( وتفضل ثمار المسكات عن غيرها ) ثم يمزج الماء بالزبيب ويسخن المخلوط ببطء حتى درجة ١٦٥° فهرنهايت فقط ثم يرفع ويترك لمدة ساعتين مع التقليب المستمر ، ثم تهرس نصف الثمار وتمزج جيداً بالنصف الآخر والشراب المتسكون ويخلط الناج بكل ٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجعد .

كذلك يمكن تحضيرها من الزبيب بإضافة ٧٥٠ سم٣ سكر مكعب من الماء لكل رطلين ونصف من زبيب المسكات والتسخين حتى درجة ١٦٥° فهرنهايت والتقع ليلة كاملة والهرس ، ثم يحضر رطلان ونصف من زبيب السلطانيين وتعامل نفس المعاملة مع عدم هرس الثمار ، ثم يمزج

المخلوطان جيداً ويضاف الناج إلى كل ٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجعد .

وتحضر دندمة التين بإضافة ثلاث لترات من الماء إلى كل رطلين من ثمار جافة جيدة النوع كالأزميرلى وتنقع ليلة كاملة ثم يضاف رطل ونصف من السكر إليها وتطبخ ١ — ١ ½ ساعة حتى تفقد صلابتها تماماً ثم يضاف إلى الناج ماء حتى يصل وزنه إلى ست أرتال فيبرد ، ويضاف إلى كل ٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجعد .

وتحضر دندمة المشمش والخبوخ بإضافة ثلاث لترات من الماء إلى كل رطل ونصف من الثمار الجافة وتنقع ليلة كاملة ثم يضاف رطل واحد من السكر وتطبخ ١ — ١ ½ ساعة ، ويضاف مقدار كافى من الماء حتى يصل الوزن النهائي لمطبوخ الثمار ست أرتال فيبرد ، ويضاف إلى كل ٥ رطل من المخلوط الأساسى وتجعد .

✓ استعمال ثمار الفاكهة المجمدة في صناعة الدندمة : سبق ذكر فائدة حفظ ثمار الفاكهة بالتحمد للاحتفاظ بمعظم الخواص الطبيعية والكميائية والحوية للثمار ، ولقد انتشر أخيراً استعمالها في هذه الصناعة لانتاج دندمة الفاكهة خلال فترة طويلة من العام ، وتلتخص طريقة تحضير ثمار الشليك في فرز الثمار وإزالة الأفاع وغسلها وهرسها ، وخط كل ٣ — ٤ أرتال منها رطل واحد من السكر والتقليب حتى الإذابة ثم التعبئة في أواني كبيرة بواقع ١ رطل حجمها والتخزين داخل ثلاجات مبردة إلى ١٥° فهرنهايت أو أقل .

وتلتخص طريقة تحضير ثمار الخوخ والمشمش والماتجة في غسل الثمار وفصل البذور والتفشير والهرس وإضافة رطل واحد من السكر لكل أربعة أرتال من الثمار المهروسة والتقليب حتى الإذابة والتعبئة والتخزين كما تقدم في حالة الشليك .

ولاستعمال هذه المنتجات في صناعة الدندمة يجرى صهرها تحت الماء الجارى أو القاتر حتى يتم ذوبان جميع البلورات ثم تضاف للخلاليط الأساسى كما سبق بيانه في الثمار الطازجة .  
✓ استعمال ثمار الفاكهة المعبأة بالعلب في صناعة الدندمة : وتستخدم في هذا الغرض الثمار المعبأة داخل علب كبيرة الحجم ( بكرة ١٠ ) المعروفة بدرجة الفطير وتتميز برخص ثمنها وتوفر الشكبة واللون بها . وأهم أنواعها إلا أناس والمشمش والتين والكمثرى . ويتسنى عادة لأصحاب معامل المثلوجات تكليف معامل التعبئة في العلب بتعبئة الأنواع والكميات التى يرغبون فيها فضلاً عن الاتفاق على حالة التعبئة ذاتها .

ولاعداد ثمار الشليك المعبأة بالعلب تهرس الثمار أو تدهك تبعاً لرغبة الصانع ثم يضاف رطل واحد من السكر لكل ٦ رطل من الثمار وتطبخ في درجة الغليان لمدة ٣ — ٣ دقائق وتبرد ثم تمزج بكل ٣٨ — ٣٩ رطل من المخلوط الأساسى وتجعد .



وتهرس ثمار التين، ثم تصاف مباشرة إلى المخلوط الأساسي بواقع ٦ رطل لكل ٣٩ رطل من المخلوط أو ١٠ أرطال إلى كل ٣٦ - ٣٧ رطل منه وتجمد.

وتهرس ثمار الخوخ وتصاف أربعة أرطال من السكر ثمار علبتين ثمرة ١٠ ثم تسخن لدرجة الغليان لمدة خمس دقائق وتبرد، ثم يضاف منها ١١ رطل إلى كل ٤٥ رطل مخلوط أساسي وتجمد، وتعامل ثمار الكثرى كالخوخ تماماً.

وتخرج عبوة علب كبيرة ثمرة ١٠ من ثمار الأناناس المهروسة بمقدار من السكر يتراوح من ١٥ - ١٨ رطل وتترك ليلة كاملة حتى تتم الإذابة أو تغلى لمدة ثلاث دقائق ثم تبرد، ويضاف منها عشرة أرطال لكل ٤٥ رطل مخلوط أساسي وتجمد.

استعمال عصير الفاكهة وشرابه ومكثفاته في صناعة الدندرة : يستخدم في ذلك عادة عصير وشراب والعصير المركز للبرتقال، كما يستخدم بقلة عصير وشراب والعصير المركز ثمار العنب، والتفاح، والأناناس وغيرها، ويكفي في ذلك إضافة لتر واحد من العصير (أو ما يعادل هذه القيمة من مشتقاته الأخرى) لكل ٤٥ رطل من المخلوط الأساسي وتجمد المزيج المتكون.

### الجيرني :

تطلق كلمة الجيلاتني في مصر على مثلوجات الفاكهة سواء كانت محتوية على اللبن أو أحد منتجاته أو غير محتوية عليها. وتشمل الجرائنية وهو مثلوج الليمون. والشيريت وهو مثلوج الفاكهة الأخرى، وتتميز هذه المثلوجات بطعمها الحضي وبخواصها المرطبة والمطفئة للظأ وخصوصاً الحالية من منتجات الألبان لانخفاض مقدار ما يتولد عن تمثيلها الحيوي من الحرارة بما يبدؤها لاحتلال مركزها الممتاز خلال أشهر الصيف، وتتلخص أهم المخاليط الأساسية المستخدمة في صناعتها فيما يأتي:

١ - التركيب الأول :	ماء . . . . .	١ لتر
سكر . . . . .	٨٠٠ جرام	
زلال البيض . . . . .	١ بيضة	
مواد ملونة مناسبة . . . . .	بضع نقط	
٢ - التركيب الثاني :	ماء . . . . .	٢٩,٧ لتر
سكر . . . . .	٢٨ رطل	
أحد بتي . . . . .	٠,١٥ رطل (٢٠ أوقية)	

مسحوق بكتين أو كثيرة . . . . . ٠,٣٥ رطل (٥ أوقية)  
حامض ستريك . . . . . ٦ - ٧ أوقيات  
ولا تختلف طريقة مزجها وإعدادها عما ذكر، في موضوع المخاليط الأساسية للدندرة الفاكهة.

إضافة الفاكهة : تنحصر المصادر الرئيسية للفاكهة في ثلاث هي : الثمار الطازجة أو عصيرها والعصير المحفوظ، والشراب وهي كالآتي :

استعمال الثمار الطازجة أو عصيرها في صناعة الجيلاتني : وتستخدم في هذا الغرض ثمار المشمش والتفاح والعنب والليمون والبرتقال والوخ والبرقوق والزمان والممانجة وكذلك عصيرها.

١ - جيلاتني المشمش : وتتلخص طريقة تجهيز الثمار في فرزها ثم غسلها وفصل بدورها الحجرية ثم هرسها وإضافة ٢ رطل من السكر لكل عشرة أرطال من الثمار المهروسة والطبخ في درجة الغليان لمدة ٣ - ٥ دقائق ثم التبريد. وإضافة ٩ أرطال منها لكل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي ثم التجمد. ويراعى إضافة مقدار مناسب من حامض الستريك بواقع ٦ أوقيات لكل ١٠٠ رطل من المزيج، أو ما يعادل ذلك من عصير الليمون. لا كساب المثلوج طعماً حضيماً.

٢ - جيلاتني التفاح : وتستخدم في ذلك الثمار الخراء الناضجة وتتلخص طريقة تحضيرها في فرز الثمار ونزع ألقاعها وغسلها ثم هرسها وإضافة ثلاثة أرطال من السكر لكل عشرة أرطال من الثمار المهروسة والتقليب على البارد حتى تتم الإذابة، ثم إضافة تسع أرطال من الناتج إلى كل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي للجلاتني، وإضافة حامض الستريك أو عصير الليمون كما تقدم في جيلاتني المشمش، وتجمد المزيج المتكون حتى تصل زيادة الرغيع إلى ٣٥٪.

٣ - جيلاتني العنب : ويستخدم في ذلك عصير عنب المسكات والفراولة. وتتلخص طريقة تحضيرها في هرس الثمار البيضاء ثم عصرها، وفي هرس الثمار الملونة ثم تسخينها إلى درجة ١٦٠° فهرنهايت وعصرها بعد ذلك، ثم يضاف العصير (بعد تصفيته خلال قاش الجبين أو اللباد أو الفلانا) إلى المخلوط الأساسي للجلاتني بواقع ٦ - ٨ لترات لكل ٣٦ رطل من المخلوط المستخدم، مع إضافة المقدار المناسب من حامض الستريك أو عصير الليمون كما تقدم ذكره وتجمد المزيج المتكون حتى تصل زيادة الرغيع إلى ٣٥٪.

٤ - جيلاتني الليمون : ويستخدم في ذلك عصير الليمون الأضاليا، وتتلخص طريقة تحضيرها في عصر الثمار وإضافة ثلاثة أرطال من السكر إلى كل ١,٥ لتر من العصير، ١,٥ لتر

من الماء والاذابة على البارد، وإضافة الناتج إلى كل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي للجيلاتن. وإضافة بضع قط من زيت الليمون وكذلك من مادة صفراء مناسبة عند الرغبة في ذلك. كذلك يضاف مقدار من حامض الستريك إلى المزيج بواقع أربع أوقيات لكل ١٠٠ رطل من المزيج، ثم التجميد حتى تصل زيادة الربع إلى ٣٥٪.

٥ — جيلاتن البرتقال : يستخدم في ذلك عصير البرتقال البلدي، وتتلخص طريقة تحضيرها في عصر الثمار، وإضافة العصير بعد تصفيته إلى المخلوط الأساسي للجيلاتن بواقع ٦-٨ لترات لكل ٣٦ رطل من المخلوط المستخدم مع إضافة المقدار المناسب من حامض الستريك أو عصير الليمون كما تقدم ذكره وتجميد المزيج المتكون حتى تصل زيادة الربع إلى ٣٥٪.

٦ — جيلاتن الخوخ : تستخدم في ذلك ثمار الخوخ ذات التسكة القوية، ولا تختلف طريقة تحضير الجيلاتن منها عما ذكر في جيلاتن المشمش.

٧ — جيلاتن البرقوق : وتتلخص طريقة تحضيرها في فرز وغسل الثمار ثم هرسها وإضافة أربعة لترات من الماء إلى كل عشرة أرطال من الثمار والتسخين في درجة الغليان لمدة ٤ — ٥ دقائق ثم التصفية خلال قاش الجبن وإضافة ثلاثة أرطال سكر لكل أربعة لترات من العصير والاذابة بالتسخين أو بالتقليب، ثم يضاف ٦ — ٨ لترات من الناتج إلى كل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي. مع إضافة خمس أوقيات من حامض الستريك لكل ١٠٠ رطل، والتجميد بعد ذلك حتى تصل زيادة الربع إلى ٣٥٪.

٨ — جيلاتن الرمان : تستخدم في ذلك ثمار الرمان الدليجيشو والمتفوطى، وتتلخص طريقة تحضيرها في عصر الثمار وإضافة ثلاثة أرطال من السكر لكل خمسة لترات من العصير. ثم إضافة الناتج لكل ٣٠ رطل من المخلوط الأساسي للجيلاتن، بعد إضافة حامض الستريك أو عصير الليمون بالمقدار المناسب (٦ أوقيات لكل ١٠٠ رطل من المزيج) والتجميد حتى تبلغ زيادة الربع ٣٥٪.

٩ — جيلاتن المانجة : تستخدم في ذلك الأصناف الرائنجية، وتتلخص طريقة تحضيرها في عصر الثمار وإضافة ٦ — ١٠ لترات منه لكل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي، مع إضافة حامض الستريك بواقع ٦ أوقيات لكل ١٠٠ رطل من المزيج أو ما يعادل ذلك من عصير الليمون والتجميد حتى تبلغ زيادة الربع ٣٥٪.

استعمال العصير المحفوظ في الجيلاتن : ولا تختلف أنواعها عما سبق، ويفضل دائماً استعمال العصير المجمد بدلاً عن العصير المعبأ في زجاجات أو صفائح كبيرة، نظراً لتأثير الحرارة المرتفعة على مكونات الطعم، وتستخدم في صناعة الجيلاتن الطرق المبينة فيما تقدم.

استعمال شراب الفاكهة : ويراعى تخفيف الحجم الواحد منها بثلاث أحجام مائلة من الماء، وإضافتها بالمقدار المبين في جيلاتن الفاكهة وعصيرها الطازج، على شرط ألا يقل مقدار ما يضاف منها لكل ٣٦ رطل من المخلوط الأساسي عن ستة لترات من الشراب المخفف.

### استعمال ثمار الفاكهة في صناعة الأنواع الأخرى من المتلومات :

١ — البودينج : وتركيبه كالآتي :

٦٠ — ١٢٠	صفار بيض	رطل واحد لب عين الجمل
٦٠ — ١٢٠	كافور	١٨ جرام مسحوق القرفة
٤	أرطال فاكهة مسكرة	٣ " " " القرنفيل
١ — ٢	رطل زبيب	٤٥ رطل مخلوط أساسي للندومة
٢	تين جاف	

وتتلخص طريقة تحضيره في مزج صفار البيض بعشرة إلى عشرين رطل من المخلوط الأساسي مزجاً شديداً، والتسخين ببطء إلى درجة ١٤٥° — ١٦٥° فرنية، ثم إضافة الجزء الباقي من المخلوط وإضافة الفاكهة والمسكرات والكاكاو والتوابل إلى المزيج أثناء عملية التجمد وتجميد الناتج حتى الزيادة المطلوبة في الربع.

تركيب آخر للبودينج : تخلط المركبات الآتية ببعضها جيداً وهي :

فاكهة مسكرة	رطل واحد
كرب محفوظ في العلب	٦ أرطال
أناناس مسكر	٢ رطل
كرب مسكر	٦ " " " " " "
زبيب	٤ " " " " " "
لوز	٤ " " " " " "
بنسك	٤ " " " " " "

ثم يضاف إليها صفار ٦٠ — ١٢٠ بيضة مخضرة كما تقدم في التركيب السابق، ومقدار مناسب من خلاصة الفانيليا واللون و٥٥ رطل من المخلوط الأساسي للندومة والمزج والتجمد كما سبق شرحه.

## ٢ - البارفيه وتركيبها كالاتي :

صفار بيض . . . . .	٦٠ - ١٢٠
كرز مسكر أو محفوظ في العلب . . . . .	٣ أرطال
فاكة مسكرة متنوعة . . . . .	٣ - ٢
أناناس محفوظ في العلب . . . . .	٣
مخلوط أسامي للندردمة . . . . .	٤٥
فانيليا تبعاً للرغبة . . . . .	-

وتتلخص طريقة التحضير في هرس الثمار بعد فصل بذورها ، وبفضل نفعها ايسلة كاملة قبل الاستعمال ، ويحضّر هذا النوع على حالة قوالب تحتوي على ثمار الفاكهة مختلطة بالندردمة .  
٣ - الاوفيه : ويمثل النوع السابق في التركيب والشكل العام ماعدا تبادل ثمار الفاكهة الكاملة أو المجزأة مع نوعين أو أكثر من الندردمة على حالة طبقات متبادلة .  
٤ - اللاسكتو : وتركيبها كالاتي :

لين خض ( لين فرز أو كامل ممتزج بيكتريا حامض اللاكتيك )	٢٢,٥٠ لتر
سكر . . . . .	١٨ رطل
بيض . . . . .	٢٤ بيضة
عصير ليمون . . . . .	١,٥ لتر
عصير فاكهة أو فاكهة مهروسة . . . . .	٢ لتر

وتتلخص طريقة تحضيرها في إذابة السكر في اللبن الحض ومزج ( ضرب ) البيض في إناء على حدة ثم إضافة إلى اللبن وتصفيغ المزيج خلال قماش الجبن ثم إضافة عصير الفاكهة وتجمد المخلوط حتى تصل زيادة الزرع إلى ٣٠ ٪ أو أقل . ويمكن تنقيح التركيب السابق بإضافة مقدار من المواد الصلبة غير الدهنية الموجودة باللبن وكذلك إحدى المواد الرابطة ( المثبتة للقوام ) .

٥ - موسيه الفاكهة : وتتلخص طريقة تحضيرها في مزج ( ضرب ) ١٧,٥ رطل قشدة تحتوي على ٣٥ ٪ مادة دهنية بأربعة أرطال من السكر ثم إضافة ١٨ رطلا من ندردمة غير صلبة القوام ( أي مجمدة فقط ) ومزجها جيداً بالمخلوط السابق ثم إضافة أربعة لترات من عصير الفاكهة أو الفاكهة المهروسة ومقدار مناسب من مادة ملونة وتجميد المزيج المتكون .  
٦ - فرايه الفاكهة : وهو مثلوج للفاكة يتكون من الماء والسكر وطعم طبيعي مبرد إلى حالة شبه مجمدة ، ونذكر فيما يلي تركيبين لصناعته وهما :

(١) عصير برتقال . . . . .	٨ لترات
عصير ليمون . . . . .	٢ لتر
عصير غنّب ( فراولة ) . . . . .	٦ لترات
سكر . . . . .	٢٠ رطلا
ماء حتى الحجم النهائي للمخلوط . . . . .	٤٠ لتراً

(ب) عصير برتقال . . . . .	٨ لترات
عصير ليمون . . . . .	٣ لترات
عصير جريب فروت . . . . .	٣ لترات
خلاصة مركزة لشاي أخضر . . . . .	٢ ½ - ٤ لترات
خلاصة جيزيل . . . . .	١,٢٥ لتر
سكر . . . . .	٩ أرطال
ماء حتى الحجم النهائي للمخلوط . . . . .	٤٠ لتراً

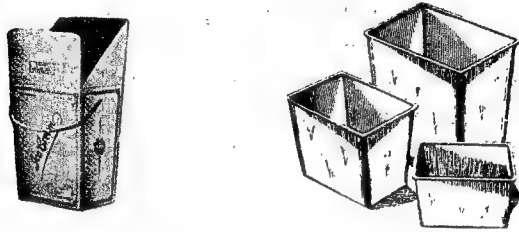
٧ - توني : ويشبه في تركيبه المياه الغازية للفاكة ويختلف عنها فقط في خلوه من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وتتراوح درجة تركيز المادة السكرية به بين ١٢ - ١٥ ٪ . وحامض الستريك بين ٠,٢ - ٠,٣ ٪ ، وبعيداً العصار بعد تحضيره داخل قوالب معدنية مغلقة أحد الطرفين ( كسليمان معدني ) أسطوانى الشكل ذى قطر قدره سنتيمترين وطول قدره عشرة سنتيمترات في المتوسط ، ثم يبرد العصار حتى يتصلب قوامه تقريباً ، فيغرس بداخله عصا رفيعة من الخشب ثم يترك حتى يتجمد تماماً ويفصل التوني عن القوالب بغمسها داخل ماء دافئ ثم تلف بورق وتخزن داخل حجر التصلب .

## ✓ اعتبارات متنوعة متعلقة بصناعة الثلوجات :

الربع : وهو الفرق الحقيقي بين حجمي الثلوجات ومخاليطها قبل التجمد . ويعتدل في الواقع الزيادة الناشئة عن الهواء الذائب وكذا التمثل للثلوجات من جراء عمليتي التقليب والضرب ، ويظهر ذلك واضحاً بزيادة حجم الثلوجات ، وتوقف قيمته على عدة عوامل كتركيب المخاليط الأساسية ، وطريقة مزجها وتحضيرها ، ومدى تولفها البكتريولوجي . وطريقة التجمد ، ودرجة حرارته ، وطول مدته . وكذا طول مدة التقليب بعد التجمد .

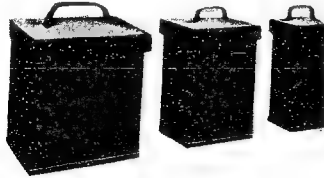
ولتقديره حسابياً نفرض على سبيل التمثيل أن حجم المخلوط المستخدم في صناعة مثلوج ما هو ٤٥ لتراً وأن حجمه بعد التجمد هو ٨٧ ½ لتر فتكون قيمة الربع في هذه الحالة هي ( ٨٧ ½ - ٤٥ ) أى ٤٢ ½ لتراً أى ٩٥ ٪ .

عربات مبردة صناديقها صناعياً ، كما قد تستخدم في أعمال التوزيع المحلي دراجات مزودة بصناديق صغيرة مبردة بقطع من الثلج الجاف ( غاز ثاني أكسيد الكربون الصلب ) أو بواسطة كاثودات ( أنابيب معدنية مغلقة ) معبأة بمحلول كلورور الكالسيوم المبرد إلى درجة - ٢٠ فرنسية .



أواني مختلفة لتعبئة الثلوجات

✓ التلوث البكتريولوجي للثلوجات : ينحصر المصدر الرئيسي للتلوث البكتريولوجي للثلوجات في الخامات المستعملة في تحضيرها وخصوصاً اللبن والقشدة غير المبسترة والجيلاتين عند سوء تحضيره وبعض الفاكهة كالشليك بسبب نوحها بالقرب من سطح الأرض ، ويرجع هذا التلوث إلى كثير من الأحياء الدقيقة كالقطريات والخمائر والبكتريا كما يرجع إلى بعض الأنواع الممرضة .



صناديق معدنية لتعبئة الثلوجات

وتؤدي جميع عمليات صناعة الثلوجات ( ماعدا البسترة ) إلى تكاثر هذه الأحياء ، وبلغ التأثير المهلك للبسترة في درجة ١٥٠ فرنسية لمدة نصف ساعة نحواً من ٩٧,٩٨ ٪ ، ولا يتوقف طعم الثلوجات على عدد الأحياء البقية الملوثة لها بل يتوقف على نوع ما يوجد من هذه الأحياء ، ويجب ألا يزيد عديدها في الجرام الواحد من الثلوجات وخصوصاً المحتوية منها

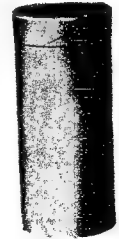
وتوقف إلى حد كبير قيمة تكاليف الثلوجات على المقدار الحقيقي للزيت ، فضلاً عن ارتباط كثير من الخواص الطبيعية والصفات العامة للثلوجات به ، وتستخدم في تقديره عدة أنواع من الأجهزة تتوقف نظريتها على تقدير علاقة وزن الثلوجات بحجمها أو على أساس تقدير درجة حرارة التجمد ، ويفضل معظم المشتغلين بهذه الصناعة تقدير قيمة الزيت على أساس خبرتهم الشخصية وطول مراتهم .

التصلب : وينحصر الغرض منه في إتمام تجمد الماء بالثلوجات ( يتجمد فقط نحواً من ٥٠ ٪ من ماء المخالط أثناء التجمد ) ، وتستخدم في ذلك عادة حجر مبردة إلى درجة من الحرارة تتراوح بين صفر إلى - ١٠ فرنسية ، كما توجد في الوقت الحاضر أحواض معزولة معدة لهذا الغرض ومبردة صناعياً ، وتعبأ الثلوجات حال تجمدها داخل أواني معدنية ثم تنقل مباشرة إلى حجر التصلب ، وتراعى السرعة في ذلك حتى لا تفقد الثلوجات قوامها وخصوصاً الطبقات السطحية منها ( حتى يتمتع تكون بلورات كبيرة من الثلج ) .

✓ التعبئة والتوزيع : تستخدم في أعمال التعبئة أدوات يدوية أو أجهزة آلية تبعاً لسعة العمل ونوعه ، ويتوقف شكل وحجم أواني التعبئة على صنف وطريقة استهلاك الثلوجات ، فعبأ الثلوجات المعدة لاستهلاك المحال الكبيرة كالفنادق والمطاعم وما شاكلها في أواني معدنية كبيرة .



أناء معدن للاحتفاظ بحرارة الثلوجات عند النقل الطويل



أناء كبير لتعبئة الثلوجات

إما على حالة كتلة واحدة أو على حالة قوالب أو قطع محاطة بورق زيتي ، وتعبأ الثلوجات المعدة للاستهلاك المباشر في علب صغيرة من الورق المطلي بالبارافين أو تلف مباشرة بورق زيتي . وتنقل الثلوجات داخل علب معدنية كبيرة مبردة بمخلوط من الثلج والملح أو داخل

في تعبئة الانضغاط (هـ) بكمية محدودة من السائل خلال الأنبوبة (و) بمادة دقيقة ثم الضغط خلال الفتحة (و) أو التفريغ خلال الفتحة (أ) حتى يمر السائل خلال الأنبوبة الشعرية ويرتفع مستواه فوق العلامة (ح) فيترك السائل ليرجع ثانية خلال الأنبوبة الشعرية (و ب) ويقتد الوقت الذي يقطعه سطح السائل من العلامة ح الى و. وبذلك تكون القوة المحركة للسائل داخل الأنبوبة  $L \times \theta \times \gamma$  وذلك عند الرمز للفرق بين سطحى السائل في الطرفين بالحرف (ل) و بالحرف ث لكثافة السائل و  $\gamma$  للجاذبية الأرضية. وبفس الطريقة يمكن تقدير القوة المحركة لسائل آخر داخل الأنبوبة السابقة وقيمتها ل  $\theta \times \gamma$  باعتبار أن ث تدل على كثافته، ويسنى من القيمتين السابقتين تقدير النسبة بين لزوجة السائلين.

ومن المعتاد تقدير لزوجة السوائل بالنسبة لزوجة الماء (في درجة الصفر أو ٢٥° مئوية). وتقدر اللزوجة المطلقة لسائل ما بتعويض قيمة لزوجة السائل بالوحدات المطلقة، وتزاعى الاعتبارات الآتية عند تقدير اللزوجة النسبية بجهاز استولود:

١ — تنظيف أنبوبة اللزوجة جيداً لازالة جميع العوائق بالأنبوبة الشعرية.  
٢ — يجب أن يكون السائل المختبر نظيفاً عند امراره بالجهاز حتى لاتتعلق منه جزيئات على السطح الداخلى لجدران الأنبوبة، ولهذا تملأ الأنبوبة بضع ساعات بمحاض الكروميك الدافئ ثم تنسل جيداً بعد ذلك بالماء المقطر ثم تجفف في فرن يمر داخله تيار مستمر من البخار، ثم تنسل بالكحول ثم بالأيثر وتطرد المادة الأخيرة بامرار تيار من الهواء التي داخلها بعد تنقيته بالوصف القطنى.

٣ — يجب ثبات درجتى حرارة الأنبوبة والسائل عند تقدير اللزوجة نظراً لتأثير الحرارة على اللزوجة (نحواً من  $\frac{1}{2}\%$  للدرجة الحرارية الواحدة)، ولذلك يعلق الجهاز داخل حمام يمكن ضبط حرارته الى  $\pm 0.1$  من الدرجة المئوية الواحدة، ويجب أن تكون أجزاؤه شفافه أو أن يزود بجانب زجاجى حتى يسنى مراقبة حركة مرور السائل بالجهاز.

٤ — يجب استعمال ساعة دقاقة (Stop-Watch) ذات قراءات مضبوطة الى ٠.٢ من الثانية الواحدة.

### عملية المزوجة بالصناعات الزراعية:

قد مر ذكر ملخص وجيز عن الدراسات النظرية الخاصة باللزوجة، وسنذكر بعد علاقة لزوجة أى سائل أو محلول أو مركب سائل أو نصف سائل بالتركيب الكيميائى لكل منها. ولما كانت الدراسات العملية للصناعات الزراعية تشمل كثيراً من المواد والمركبات التى تؤثر

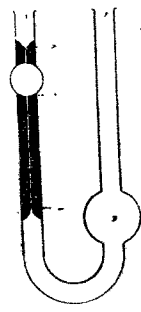
على الألبان أو منتجاتها عن ١٠٠.٠٠٠ خلية، وفي الواقع فإن عدد هذه الأحياء يدل على مدى نظافة معامل الانتاج وعلى مدى صلاحية آلاتها وطريقة صناعة المتلوجات، وأن هذه الاعتبارات تنوقف على موقع المعامل وتصميم بنائها، ووسائل تصريف البقايا السائلة ومصدر مياهها، وحالة أدواتها وآلاتها، ومدى نظافة العمال وخلوهم من الأمراض.

اللزوجة: هى المقاومة الناشئة عن جزيئات أى سائل لبعضها عند تغير موضعها، وتنوقف أولاً سرعة حركته عند مروره خلال أنبوبة ضيقة على القوة المسببة لهذه الحركة، وعلى العموم لاتتحرك بسرعة متناهية الاجزاء المختلفة للسائل الملبأ داخل الأنبوبة، فتتحرك الطبقات الملاصقة لجدران الأنبوبة بسرعة أكثر بطناً عما تتحرك به الطبقات الوسطى، وتدل هذه الظاهرة على اختلاف سرعة حركة الاجزاء المختلفة للسائل وتغير في أوضاعها، وتقاوم هذا التغير قوة الاحتكاك الداخلى لجزيئات السائل أو بمعنى آخر لزوجة السائل.

ويمكن اعتبار أى سائل كقسم يتكون من عدة أنابيب متحركة متداخلة ببعضها كأنابيب التلسكوب تخرج كل واحدة منها من الأخرى، فإذا فرض مرور سائل خلال أنابيب ضيقة مختلفة الفتحات وكان حجم السائل متناهياً في كل منها، فإن سرعة حركة السائل في كل منها تنوقف على مدى اتساع فتحة الخروج، وفضلاً عن ذلك تنوقف سرعة خروج هذه السوائل عند تساوى فتحات الخروج على حجمه في كل أنبوبة.

ويرجع الاختلاف في سرعة تحرك السوائل إلى القوى المحركة لمرورها التى تتناسب طردياً مع سرعة حركة السوائل وعكسياً مع طول المسافة التى تقطعها، فإذا رمز للقوى بالرمز ق وللسرعة بالرمز س ولطول المسافة بالرمز ف فإن القوة = عامل ثابت (م)  $\times$

السرعة أى أن ق = م  $\times$  ف ويعرف هذا العامل الثابت بمكافئ المسافة للزوجة للسائل المختبر. ويسنى تقدير لزوجة أى سائل عند الألام بتقدير تصرف مقدار معين منه خلال فتحة معروفة الاتساع في زمن معين تحت تأثير قوة معروفة.



جهاز استولود

ويعرف أكثر أنواع الأجهزة استعمالاً في تقدير اللزوجة بجهاز بواسول (Poiseuille) وقد حسنه استولود (Ostwald) وبين شكله الرسم الجانبى. ويتركب من أنبوبة شعرية د طولها يقرب من ١٠ سنتيمتر وسعة فتحتها نحواً من ٠.٤ مليمتراً، وتده هذه الأنبوبة لمرور مقدار محدود من السائل بتأثير ثقله. وتتلخص طريقة العمل

وبين الجدول السابق التأثير الكبير للجيلاتين على لزوجة المخلوط بعد مزجه به ، كما يدل أيضاً على ازدياد اللزوجة زيادة سريعة خلال الأربع والعشرين ساعة الأولى واضطراب هذه الزيادة بعد ذلك ببطء . وبين كذلك الجدول الآتي التأثير الفعال للجيلاتين على اللزوجة عند إضافته للمخلوط السابق :

طول مدة التخزين بالساعات	النسبة المئوية للجيلاتين في المخلوط	درجات اللزوجة مقطرة بالبواز
٢٤	٠,٣	١,٠٢٠
٢٤	٠,٤	٤,٢٨٠
٢٤	٠,٥	١٢,٣٨٠
٤٨	٠,٣	١,٤٢
٤٨	٠,٤	٥,٦٤
٤٨	٠,٥	١٨,٦٠

وبين الجدول السابق أثر المقدار المضاف من الجيلاتين على اللزوجة وعدم اضطراب هذه الزيادة بمعدل معين مع التركيز . ولقد بلغت اللزوجة حداً كبيراً من الزيادة خلال الأربع وعشرين ساعة الأولى من حين الاضافة بين درجتي التركيز ٠,٤ ٪ و ٠,٥ ٪ . وأن هذه الزيادة لم تتخلف بمعدلها بعد ذلك ، كذلك يلاحظ عدم ازدياد درجة اللزوجة في الحالات التي تحتوي على ٠,٣ ٪ أو أقل من الجيلاتين ، ويجب أن يلاحظ هنا بأن تأثير الجيلاتين على لزوجة أي مركب يتوقف إلى حد كبير على درجة نقاوته وخلوه من الشوائب .

٤ — السكريات : وهي مواد كربوإيدراتية تزيد لزوجة أية مادة عند الاضافة ، ويتوقف تأثيرها إلى حد كبير على مقدار الحموضة الحقيقية للبيئة ( قيمة الأس الأيدروجيني ) وتركيز الجيلاتين أو البكتين بها ، وبين الجدول الآتي درجات اللزوجة لمخلوط يتركب من ١١,٢ ٪ من المواد الدهنية و ٣٦,٨ ٪ من المواد الصلبة في ثلاث حالات متنوعة بعد التخزين لمدة ٤٨ ساعة :

المعاملة	درجات اللزوجة بالبواز
المخلوط على الحالة الأصلية	١,٣٦
د + سكر	٠,٤٥٥
د + سكر + جيلاتين	١٢, ٢٤

وتلاحظ زيادة كبيرة في لزوجة المخلوط بعد إضافة السكر وزيادتها زيادة كبيرة بعد

مباشرة على لزوجة المنتجات الغذائية وكذلك في طبيعة العمليات والطرق العملية المستخدمة في صناعتها فانه يجب على المشتغل بهذه الصناعات الاطلاع بها .

وأكثر المركبات الكيائية ارتباطاً بالمنتجات الغذائية هي : الدهون في صناعة الآبان ومنتجاتها كالثلوجات ، والبكتين في صناعة الجيلي والمربيات والحلوى ، والسكر في كثير من المنتجات الغذائية . والجيلاتين في صناعة الحلوى والثلوجات ، ولا شك في أن هذه المركبات تؤثر مباشرة على درجة غليان المنتجات التي تحتونها ، كما تؤثر على مدى تشمع الحرارة داخلها أثناء التحضير أو خلال عمليات التعقيم : فإن المول عليه في عمليات التعقيم هو سرعة مرور الحرارة إلى داخل المنتجات أو إلى داخل الأواني المعبأة بهذه المنتجات . وتورد فيما يلي علاقة اللزوجة بالتركيب الكيائي للنتجات الغذائية :

١ — الدهون : ترتبط لزوجة أية مادة بمقدار ما تحتويه من الدهون ، وتزداد درجة لزوجته بزيادة تركيز المواد الدهنية كما يبين ذلك الجدول الآتي :

النسبة المئوية للدهن	اللزوجة مقطرة بالبواز
٣,١ ٪	٨,١
٧,٦ ٪	١٣,٦
١٠,٨ ٪	٢٧,٣

٢ — البكتين : ويوجد بمعظم ثمار الفاكهة والخضروات بمقدار يتراوح بين ٠,١ ٪ و ٥,٥ ٪ . وتستخدم هذه المادة في صناعة الجيلي والمربيات والحلوى على وجه عام . فضلاً عن استخدامها في بعض الصناعات الأخرى . وتتوقف قيمتها التجارية على قوتها الجيلة المعروفة باسم ( Jelly grade ) ( راجع صفحة ٤٧٥ ) .

٣ — الجيلاتين : وتتوقف علاقته بلزوجة أية مادة غذائية على طول مدة تخزين هذه المادة بعد تحضيرها . ولقد أظهرت أبحاث محطة التجارب الزراعية التابعة لجامعة كاليفورنيا هذه العلاقة بوضوح عند تحضير مخلوط يحتوي في تركيبه على ١٠,٨ ٪ مواد دهنية و ٣٦ ٪ مواد صلبة . وبين ذلك الجدول الآتي :

طول مدة التخزين بالساعات	درجات اللزوجة مقطرة بالبواز قبل إضافة جيلاتين	درجات اللزوجة مقطرة بالبواز بعد إضافة ٠,٥ ٪ جيلاتين
صفر	٠,٦٤٩	٢,٣٧
٢٤	٠,٦٤٩	٩,٨٤
١٢٠	٠,٦٤٩	١٢,٠٣

الغروى للمادة ، وتعرف الثانية بالزوجة الظاهرية وهى لزوجة ناشئة عن انتفاخ الذرات الميكروسكوبية للمادة في المحلول أو في المخلوط المستخدم ، وتعرف أيضاً الزوجة الظاهرية بالزوجة الغروية ، وتتوقف على عوامل واعتبارات معقدة عن الزوجة الحقيقية ، ولقد مر بيان المواد المؤثرة على الزوجة ، وأكثر أنواعها استعمالاً في صناعة المثلوجات الجيلاتين والمواد المحتوية عليه وكذلك بعض الغرويات الأخرى المتميزة بخواص طبيعية مناسبة لتكوين نسيج غروى (شبيه بالشبكي) ، ويتضح تأثير هذه المواد عند تخزين المخلوط مدة من الوقت في درجة منخفضة من الحرارة ، ولقد عرف استخدام الجيلاتين والمواد المحتوية عليه في صناعة المثلوجات منذ سنوات عديدة (فضلاً عن استخدام بعض الغرويات الأخرى) ، ولقد اتسع أخيراً استعمال الجيلاتين في هذه الصناعة حتى بلغ نحواً من ٩٠ ٪ من مجموع استعمالات الغرويات على وجه عام ، ويجب ألا يزيد تركيز الجيلاتين الغروى في مخاليط المثلوجات عن ١-٠,٥ ٪. وتتوقف الزوجة في المحاليل المتبلورة غير الغروية على درجة التركيز فقط ، في حين أنها تتوقف في حالة الغرويات على عوامل عديدة كالنوع والتركيز ودرجة الحرارة وطول مدة التخزين والحركة .

قياس الزوجة : تقدر الزوجة بقياس القوة التى يمكنها التغلب على مقاومة السوائل عند تحركها ، وتعرف وحدتها (بالدين) وهى القوة اللازمة لحفظ طبقة من سائل مساحتها سنتيمتر مربع واحد وارتفاعها سنتيمتر واحد عند تحركها من طبقة عليا إلى طبقة سفلى في حركة نسبية متوازنة بسرعة سنتيمتر واحد في الثانية .

وتعرف وحدة الزوجة الديناميكية (المتحركة) باليواز ويرمزها بالحرف (P) ويعرف الجزء المسمى منها بالسنتيواز ويرمز له بالحرفين (C. P.) ويرمز للزوجة بالرمز (η) ويجب النص على درجة الحرارة التى يتم فيها اختبار الزوجة عند ذكر قيمتها . ونورد فيما يلى عدة أمثلة في هذا الشأن :

- ١ — لزوجة الماء في درجة حرارة ٢٠° مئوية أى (٢٠ η) للباء = ١,٠٠٥ (C. P.)
  - ٢ — لزوجة محلول سكر القصب قوة ٤٠ ٪ في درجة ٢٠ م أى (٢٠ η) لمحلول سكر قصب قوة ٤٠ ٪ = ٦,٢٠ (C. P.)
  - ٣ — لزوجة زيت الخروع (البكر أو القطعة الأولى) في درجة ٨٠ م أى (٨٠ η) = ٣٢,٣ (C. P.) ، وفي درجة ٦٠ م أى (٦٠ η) = ٧٧,١ (C. P.) ، وفي درجة ٤٥ م أى (٤٥ η) = ١٧١,٨ (C. P.) ، وفي درجة ٣٠ م أى (٣٠ η) = ٤٥٥ (C. P.)
- وتبعاً للاتفاقات الدولية العلية في هذا الشأن يجب تعريف الزوجة الديناميكية ويستخدم

إضافة الجيلاتين إلى المخلوط الأخير (راجع صحيفة ٤٧٥) .

تأثير تجانس المحلول على الزوجة : يؤدى تجانس المحلول إلى تجزئة حبيبات الدهن أو المواد الغروية الأخرى . مما يؤدى إلى زيادة السطح القابل لامتصاص الرطوبة ، أى إلى خفض مقدار الرطوبة بالمحلول وزيادة الزوجة بالتالى .

علاقة الزوجة بصناعة المثلوجات : تتميز الزوجة بأهميتها الكبيرة في صناعة المثلوجات . ودليلاً على ذلك عدم احتفاظ المخاليط المعدة في هذه الصناعة (عند انعدام الزوجة بها) بما يتخللها من جزيئات الهواء عند ضربها أثناء التحضير ، وبمعنى آخر فإن المستحلب المكون من الهواء والدهن يتميز بعدم ثباته ، وإلّا فإن الغرز لزوجة ضعيفة للغاية إذ يؤدى فصل الدهون والكازين والغرويات الأخرى إلى انحلاله إلى حد كبير . أى إلى نقص لزوجة العامة . ولذلك لا يتيسر للهواء الذى يتخلله الاحتفاظ بمركزه فيه عند ضرب اللبن الغرز عند استعماله في صناعة الدندمة . وعلى العكس في ذلك اللبن الكامل ، حيث تقوم القشدة بتكوين مستحلب ثابت مع الهواء . وأن القشدة ذاتها في طورها المائى ما هى إلا واقع لإلا مستحلباً من الدهن والماء وعند ضربها يتحول مستحلب الدهن في الماء إلى مستحلب دهنى في الهواء . وتتوقف شدة ثبات هذا النوع من المستحلبات إلى حد كبير على حجم الفقاعات الهوائية التى تتخلله . فالفقاعات الهوائية الصغيرة في الحجم أقوى بكثير عن الكبيرة ولذلك تحتفظ فيها بمركزها عنها ، كما يتوقف أيضاً ثبات هذا النوع من المستحلبات على عدد هذه الفقاعات الصغيرة فكلاً كثر عددها كلما ازدادت المستحلبات ثباتاً . ويتوقف حجم الفقاعات الهوائية على لزوجة المادة المحتوية على هذه الفقاعات وكذلك على وزنها النوعى . كذلك تتوقف هذه الحالة إلى حد كبير على نوع المعاملة . فلا تكون القشدة الطازجة عند ضربها مستحلباً ثابتاً مع الهواء كالقشدة التى تم تخزينها في درجات منخفضة من الحرارة . ويرجع السبب في ذلك إلى صغر حجم الفقاعات الهوائية في الحالة الثانية عن الأولى بفعل البرودة .

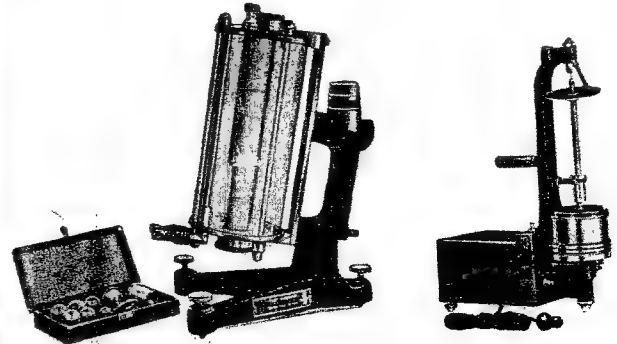
العوامل المؤثرة على لزوجة المثلوجات : وتتلخص فيما يأتى :

- ١ — طبيعة المادة أى تركيبها الكيماوى والطبيعى والحيوى
  - ٢ — نوع العمليات المستخدمة في معاملة المادة
  - ٣ — طول تخزين المادة ودرجة حرارتها .
- وتنقسم لزوجة المخاليط المستخدمة في تحضير المثلوجات إلى قسمين رئيسيين ، يعرف الأول بالزوجة الحقيقية ، وتتميز بها جميع المحاليل المتبلورة والغروية ولا تتصل بتاتاً بالسلوك

لذلك السيتيواز حيث تمثل هذه الوحدة أدق حالة مناسبة من الزوجة النوعية .

طرق قياس الزوجة : توجد عدة طرق لقياس الزوجة ولكل منها مزايا وعيوب ، وأشهر الأجهزة الحديثة مما جهاز ( ماك ميشيل Mac Michael ) وجهاز ( هويلر Hoeppler ) . وتتوقف نظرية جهاز ماك ميشيل على تقدير الزوجة بقياس الجهد اللازم لإدارة سلك معدني ذي مقاومة معروفة للى حول محوره ، ويتركب هذا الجهاز من محرك كهربائي يتحصر وظيفته في تحريك أسطوانتين إحداها خارجية والأخرى داخلية ، وتستخدم الأولى منهما كمحامي مائي حيث يملأ بسائل مناسب ثم يسخن كهربائياً لحفظ درجة حرارة المادة المختبرة في درجة معينة ، وتنفذ هذه الأسطوانة بغطاء مثقوب في سطحه بنقب مدخل مرور ترمومتر ، وتند الأسطوانة الداخلية لوضع المادة المختبرة . ويحتوي الجهاز فضلاً عن ذلك على ذراع من الصلب يتصل به مؤشر يتحرك حركة رحيوية وتوجد بأسفله أسطوانة معدنية طويلة جوفاء ، يحمل طرفها العلوي قرصاً مدرجاً ، وبعد الجزء الوسطى الأجوف منها مرور سلك معدني ذي مائة معروفة ، يعلق من طرفه العلوي في موضع أسفل المؤشر ، ويترك الطرف السفلي المحتوي على غاطس معدني صغير الحجم ليغمر في المادة المختبرة .

طريقة العمل بجهاز ماك ميشيل : يوضع السائل أو الماء المدد لتنظيم درجة حرارة الجهاز بالأسطوانة الخارجية ويسخن بالمسخن الكهربائي إلى الدرجة المطلوبة ، ثم توضع المادة المختبرة بالأسطوانة الداخلية ويركب الساق الحامل للقرص المدرج ويعلق من السلك ، ثم يحرك المؤشر



جهاز هويلر

جهاز ماك ميشيل

حتى يضبط على صقر التدريج ، ثم تحرك الأسطوانة الخارجية بالمحرك بسرعة مناسبة منتظمة تبعاً للادة المراد قياس لزوجتها ، فيتحرك القرص المدرج ويستمر في التحريك حتى يقف عن الحركة ، ويثبت ، فتوقف الادارة ، ثم يقرأ التدريج المقابل للنوش ، ومنه ومن قيمة مائة السلك ، ومن درجة الحرارة تستخرج قيمة الزوجة بالاستعانة بمجدول خاصة مرفقة بالجهاز .

٢ — جهاز هويلر : ويتركب من حوض زجاجي أسطواني الشكل ( حمام مائي ) متصل به فتحتان جانبيتان ينتهي طرف أحدها بأنبوبة قصيرة تعد لتمرير تيار ضعيف من الهواء لتقليب سائل الحمام المائي ، وينتهي طرف الأخرى بأنبوبة طويلة طرفها العلوي يرتفع عن سطح سائل الحمام المائي وتعد هذه الأنبوبة لخروج الفقاعات الهوائية من الجهاز . ويغسل الطرف العلوي للأسطوانة الزجاجية بقرص معدني به فتحتان إحداها معدة لمرور ترمومتر ولتعبئة سائل الحمام المائي ، والأخرى معدة لتمرير أنبوبة الزوجة ، وتحتوي بعض الأجهزة المحسنة على ميزان مائي لتنظيم موضعها الأفقي ، كما يحتوي الجهاز على مسخن كهربائي مناسب لرفع درجة حرارة الحمام المائي .

وتتكون أنبوبة الزوجة من أنبوبة زجاجية مدرجة بعدة تقاسم ، بعدها معروف عن بعضها ، وينتهي طرفها الأسفل بسدادة من المطاط أو النحاس ( تبعاً للادة المختبرة ) ، والعلوي بسدادة عائمة السابقة ، وتربها أنبوبة شعيرة لخروج الجزء الزائد من المادة المختبرة عن الحجم المعياري لأنبوبة الزوجة ، وتصل السدادتان بغطاءان محويان لاحكام قفل الأنبوبة ، ويرفق بالجهاز صندوق يحتوي على كرات مختلفة الوزن ، يبينها الجدول الآتي :

للأغراض العملية		للأغراض العلمية	
الزوجة بالسيتيواز	رقم الكرة	الزوجة بالسيتيواز	رقم الكرة
من ٠.٥ — ٨	١	للفازات	٢
من ٥ — ٩٠	ب	من ٠.٥ — ٥	١
من ٧٥ — ١٥٠	٣	من ٥ — ٥٠	٢
من ١٠٠٠ — ٢٠٠٠	٤	من ٤٠ — ٤٠٠	٣
من ٢٠٠٠ — ٤٠٠٠ وأكثر	٥	من ٣٠٠ — ٣٠٠٠	٤
		من ٢٥٠٠ — ٣٥٠٠	٥
		من ٢٠٠٠ — ٣٠٠٠٠ أو أكثر	٦

طريقة العمل : توصل الفتحتان السفليتان للأسطوانة بمضخة هوائية صغيرة



## المراجع

١ — كتب

1. Crowther, J.A.; A Manual of Physics; (1924).
2. Judkins, H.F. & Smith, R.W.; The Principles of Dairying; (1931).
3. Reid, R.G.; Ice Cream Plant and Manufacture; (1924).
4. Turnbow, G.D. and Raffetto, L.A.; Ice Cream; (1928).
5. Willows, R.S.; A Textbook of Physics; (1931).

(٦) محمد يوسف سليم ، الألبان ومشتقاتها ، (١٩٣٩) .

ب — نصرات

1. Cole, W.C.; Methods of Standarizing Ice Cream Mixes; Univ. of Calif., Agr. Expt. Sta.; Cir. 333; (1934).
  2. Cruess, W.V., Cole, W.C. and Joslyn, M.A.; Fruits in Ice Cream and Ices; Univ. of Calif.; Agr. Expt. Sta.; Cir. 331; (1933).
  3. Culpepper, C.W., Caldwell, J.S. and Wright, R.C.; Preservation of Peaches For Use in the Manufacture of Ice Cream; U.S.D.A. Bull. No. 84; (1928).
  4. Tracy, P.H.; Making Frozen Delicacies at Home; Univ. of Illinois; Agr. Expt. Sta. Circ. 377; (1931).
  5. Turnbow, G.D. and Cruess, W.V.; Investigations on the Use of Fruits in Ice Cream and Ices; Univ. of Calif., Agr. Expt. Sta., Bull. 434; (1927).
  6. Williams, O.E. and Campbell, G.R.; Effect of Composition on the Palatability of Ice Cream; U.S.D.A. Bull. No. 1161; (1923).
- (٧) علي حسن فهمي ، عمل بعض أصناف دندومرة اللبن ، ( قسم الألبان ، كلية الزراعة ) ،

١٩٤١ .

ج — مجلات

1. Anan.; Wall's Ice Cream; Food Manufacture, June (1939).
2. Cruess, W.V.; The Use of Raisins & Other Grape Products in Candy & Ice Cream; The Fruit Prod. Jour. & Am. Vin. Ind.; Sept. (1930).
3. Fellers, C.R. and Mack, M.J.; Utilization of Cold Packed Fruits in Frozen Dairy Products; Series; Ibid; (1936).

لضغط تيار ضعيف من الهواء إلى داخل سائل الحام ، ثم رفع الترمومتر. ويعبأ سائل الحام خلال فتحة الترمومتر حتى تتم تعبئة الأسطوانة إلى ارتفاع يقل نحواً من السنتيمترين عن حاتها العلوية ثم يعاد الترمومتر ثانية إلى مكانه ، ثم يزال الصمام العلوي لأنبوبة اللزوجة وتعبأ المادة المختبرة داخل أنبوبة اللزوجة بحذر متناً لمرور فقاعات هوائية ، ثم تختبب الكرة المناسبة ( تبعاً لخواص المادة ) وتسقط داخلها ، ثم يقفل الصمام بإحكام ، ويراعى عند الحاجة للتسخين رفع درجة الحرارة بالمسخن الكهربائي المتصل بالجهاز ، وعند ثبات درجة الحرارة يقفل الجهاز ١٨٠° تبدأ الكرة بالسقوط فيقدر الزمن الذي يستغرقه مرورها بين علامتين بساعة دقيقة . ومن زمن المرور ودرجة الحرارة ورقم الكرة تستخرج قيمة اللزوجة الحقيقية من جداول مرافقة بالجهاز .

ويتيسر بواسطة هذا الجهاز قياس اللزوجة من ٠.١° من الستيبوايز إلى مليون ستيبوايز أو أكثر أى يمكن بواسطة قياس لزوجة الغازات والسوائل والغرويات والمستحلبات وكذلك العجائن . ويعطى نتائج دقيقة لا يتجاوز الخطأ فيها  $\pm 0.1\%$  إلى  $\pm 0.5\%$  كما يتيسر العمل به في نطاق من درجات الحرارة تتراوح بين  $-35^{\circ}$  مئوية إلى  $+150^{\circ}$  مئوية وتستعمل السوائل الآتية لحفظ الجهاز في درجات الحرارة المذكورة أمام كل وهي أنسب السوائل ( ولا يستعمل الزيت قط ) :

- من درجة  $-35^{\circ}$  مئوية إلى درجة  $+1^{\circ}$  مئوية : محلول ٥٠٪ متلول ( في كحول الميثيل ) .
- من درجة  $+1^{\circ}$  مئوية إلى درجة  $+90^{\circ}$  مئوية : ماء مقطر .
- في درجة  $+100^{\circ}$  مئوية : ماء مقطر و ٢٠٪ جليسرين .
- من درجة  $+100^{\circ}$  مئوية إلى درجة  $+150^{\circ}$  مئوية : جليسرين كثافته لا تقل عن ١,٢٦ .

التوالى بالبلاتين والاستيارين والأولين ، والرمز الكيماي لهذه المركبات كالآتي :

(١) حامض البلاتيك = ك<sup>١٥</sup> د<sup>٣١</sup> د<sup>١١</sup>

(ب) حامض الأوليك = ك<sup>١٧</sup> د<sup>٣٣</sup> د<sup>١١</sup>

(ج) حامض الاستياريك = ك<sup>١٧</sup> د<sup>٣٣</sup> د<sup>١١</sup>

(د) الباتين ( ثالث جليسيريد البلاتيك ) = ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> . ( ك<sup>١٥</sup> د<sup>٣١</sup> ك<sup>١١</sup> )

(هـ) الأولين ( . . . الأوليك ) = ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> . ( ك<sup>١٧</sup> د<sup>٣٣</sup> ك<sup>١١</sup> )

(و) الاستيارين ( . . . الاستياريك ) = ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> . ( ك<sup>١٧</sup> د<sup>٣٣</sup> ك<sup>١١</sup> )

وتفسر المعادلة الآتية تكون ثالث جليسيريد الحامض الدهني عند اتحاد الجليسيرين بالأحماض الدهنية ، مع فرض أن الرمز ح يدل على الشطر الحضي للحامض الدهني وهي :

١٠ د

ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> ١٠ د + ٣ د ١٠ د = ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> ١٠ د + ٣ د ١٠ د

١٠ د

جليسيرين + حامض دهني = ثالث جليسيريد الحامض الدهني + ماء

كذلك تحتوي الدهون النخلة والمتحللة جزئياً على أول وثاني جليسيريد هذه الأحماض أيضاً ،

١٠ د ١٠ د

ورمزها على التوالى ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> ١٠ د ١٠ د ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> ١٠ د . كما تحتوي بعض الدهون الطبيعية

١٠ د ١٠ د

كالزبدة على مركب ثالث جليسيريد الأحماض الدهنية السابقة مختلطة كالآتي : ك<sup>٣</sup> د<sup>٣</sup> ١٠ د ١٠ د .  
( مع فرض أن ح ١٠ د ١٠ د ١٠ د تدل على الشطر الحضي للأحماض الثلاث ) .

والبلاتين والاستيارين جسيبان صلبان في درجة الحرارة العادية ، وتحتوي الدهون عليهما عادة بمقدار ٧٥ ٪ ، في حين أن الأولين سائل في درجة الحرارة العادية ويوجد في الدهون بواقع ٢٥ ٪ تقريباً ، وعلى عكس ذلك الزيوت التي تزداد فيها نسبة الأولين عن المادتين الأوليتين . فيحتوي زيت الزيتون مثلاً على ٧٠ ٪ أولين ، ٢٧-٢٨ ٪ بلاتين ، وبعض الاستيارين . وبين الجدول الآتي درجة انصهار المواد المتقدمة وهو :

## الباب الرابع عشر

الزيوت النباتية : تعيد ، تقدر الزيوت في المنتجات النباتية ، اختبار نقاوة الزيت ، الزيوت النباتية الاقتصادية : زيوت الزيتون ، بذرة الفطن ، الكتان ، السمسم ، الغرغ ، القرطم ، جوز الهند ، فول السوداني .

## الزيوت النباتية

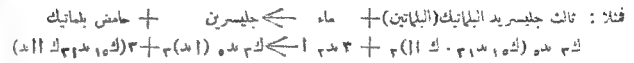
نميرس :

تطلق الدهون والزيوت على مجموعة كيائية تتكون من مركبات متائلة في التركيب ، وتعرف مكوناتها ذات القوام الصلب في درجات الحرارة العادية (بالدهون) . وذات القوام السائل في تلك الدرجات الحرارية ( بالزيوت ) ، ويقصد بالزيوت هنا ما كان من أصل نباتي وغير مطاير وتعرف بالزيوت الثابتة ( Fixed Oils ) ، ويختلف هذا النوع من الزيوت في التركيب الكيماي عن الزيوت الطيارة ( Volatile Oils ) بالرغم من تشابهها في كثير من الخواص الطبيعية . وعلى وجه عام تتميز الدهون والزيوت بقوامها اللصقي ووزنها النوعي المنخفض عن الماء . والمواد النقية منها عديمة اللون أو ذات لون أصفر باهت في الحالة السائلة . وذات لون أبيض في الحالة الصلبة ، وتيقع الورق يبقع نصف شفافة ثابتة ( وتتميز بهذه الخاصية عن الزيوت الطيارة التي تترك بقعاً مشابهة لما غير ثابتة تختفي بالتسخين البسيط ) . وهي مواد غير قابلة للذوبان في الماء وقليلة في الكحول وسريعته في كل من الأثير والكلورفورم وثاني كبريتود الكربون والبنزين والايثروجينات المركبة .

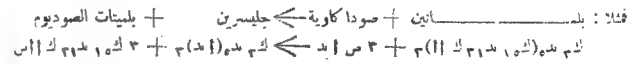
ولقد كان شيفريل أول من قام ببحث التركيب الكيماي لهذه المواد ( ١٨١٥ - ١٨٢٢ ) . وأثبت تكونها بنسب مختلفة مقاربة من ثلاثة عناصر هي الكربون والايثروجين والأكسجين ، كما أثبت أنها مركبات لأحماض دهنية متحدة بالجليسيرين ، وتحتوي الدهون والزيوت عادة على جليسيريدات أحماض البلاتيك والاستياريك والأولييك . وهي ما تعرف على

المادة	درجة الانصهار	المادة	درجة الانصهار
حامض الاوليك .	١٤° مئوية	الأولين .	٤° إلى ٥° مئوية
البلياتيك .	٦٢°	البلياتين .	٦٣° إلى ٦٥°
الاستياريك .	٦٩,٣°	الاستيارين .	٧١,٦°

وتحلل الجليسيريدات مائياً إلى جليسرين وحامض دهني بفعل البخار الساخن أو بتأثير الأحماض المعدنية المخففة مع التسخين لدرجة مرتفعة من الحرارة لمدة طويلة ، وذلك تبعاً للمعادلة الآتية :



وتحلل الزيوت والدهون بالطريقة السابقة إلى جليسرين وأحماض دهنية ، وكذلك تحلل هذه المواد مائياً بسرعة بتأثير القلويات كالصودا الكاوية والبوتاسا الكاوية مكونة لأملاح الصوديوم أو البوتاسيوم للأحماض التي تحتويها ، وتطلق كلة (صابون) على مزيج هذه الأملاح وتعرف عملية انحلال الدهون والزيوت عند تفاعلها بالقلويات بالصَبْن (Saponification) وتوضح ذلك المعادلة الآتية :



وتتلخص صناعة الصابون في غلي أحد الزيوت (كزيت الزيتون أو زيت النخل) أو مزيج من زيوت متنوعة مع مقدار مناسب من الصودا الكاوية لمدة من الوقت ، فيتكون مزيج غروي متجانس يحتوي على الجليسرين وأملاح الصوديوم للأحماض المصنوية المكونة للزيت أي استياريات وبلياتات وأولينات الصوديوم ، ثم يضاف مقدار من ملح الطعام إلى المزيج فينفصل الصابون عن الجليسرين على حالة كتل متجبنة نظراً لقلّة ذوبان الصابون في المحاليل الملحية ، وتعرف هذه العملية بالتمليح (Salting out) ، ثم تفصل الكتلة المتجبنة وتترك لتبرد ثم تضغط إلى قوالب ، ويوجد نوعان للصابون : يعرف أحدهما بالصابون الصلب وهو المحتوى على أملاح الصوديوم ، والثاني بالصابون الرخو وهو المحتوى على أملاح البوتاسيوم ، ويجب عدم التلميح في صناعة النوع الثاني منعاً لتحويله إلى صابون صلب ، وفي هذه الحالة يترك الجليسرين بالصابون .

## تقدير الزيوت في المنتجات النباتية :

ويقسم على وجه عام إلى ثلاث أقسام رئيسية هي :

- ١ - الطرق الميكانيكية : ومثلها طريقة القوة الطاردة المركزية .
  - ٢ - طرق الإذابة والتقطير : ومثلها طريقة سوكليت ( Soxhlet ) .
  - ٣ - الطرق البصرية : ومثلها طريقة وسون ( Wesson ) .
- وتتناول شرح كل منها فيما يلي :

أولاً - طريقة القوة المركزية الطاردة : وتوقف على نظرية القوة المركزية الطاردة حيث تنطرد المواد الأكثر كثافة إلى بعد أكبر عن المواد التي تقل عنها كثافة ، وتتلخص طريقة التقدير في مزج المادة الزيتية بمقدار مناسب من حامض الكبريتيك فتذوب المواد الكربوهيدراتية والبروتينية وتحتفظ المادة الزيتية بحالتها الطبيعية فتفصل على حالة نغمة بالطرد المركزي ، ويتمتع المادة السيلولوزية انفصال جميع الزيت ، ولذلك يتراوح مقدار ما يمكن الحصول عليه منه بين ٨٨,٥٥ - ٩٢,٥٩ ٪ من درجة التركيز الحقيقية له في النباتات ، وفي المتوسط بمقدار ٩٠,١٧ ٪ ، ولهذا يقسم الناتج عادة على الرقم ٩٠,١٧ ، الحصول على القيمة الحقيقية للزيت في العينة المختبرة ، وتتحصر خطوات هذه الطريقة فيما يأتي :

- ١ - تطحن المادة المختبرة ( مع إضافة الزيت المنفصل أثناء الطحن إلى العينة ثانية )
- ٢ - توزن أربعة جرامات من المادة المطحونة وتوضع داخل زجاجات معدة لهذه العملية
- ٣ - ثم يضاف إليها ٣٥ ستيمر مكعب من حامض الكبريتيك قوة ٧٣,٤ ٪ وذى كثافة قدرها ١,٢٥٥ ، ويسخن المخلوط على حمام مائي لمدة ربع ساعة في درجة ٦٥° مئوية مع المرح الشديد .
- ٤ - توضع الزجاجات في مواضعها داخل جهاز القوة المركزية الطاردة وتعديل سرعة الجهاز بواقع ٢٠٠٠ دورة في الدقيقة الواحدة ، وتترك الزجاجات بداخله لمدة خمس دقائق وفي تلك السرعة .
- ٥ - ثم تملأ الزجاجات الخاصة بالحماض إلى نهاية التدرج ، وتحرك ثانية لمدة دقيقة واحدة .

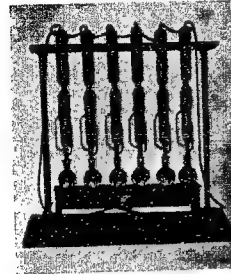
٦ - وتضاف بعد ذلك نقطة واحدة أو اثنتان من الحماض إلى الزجاجات حتى تيسر القراءة بإطبيق السطح الفاصل للزيت والحماض على أحد خطوط التقسيم ، ثم يقرأ بعد ذلك حجم الزيت .

٧ — تم تقدير النسبة المئوية للزيت تبعاً للعادلة الآتية :

$$\frac{\text{النسبة المئوية للزيت}}{100} = \frac{\text{حجم الزيت مقدراً بالسترات المكعبة} \times 0.9017}{\text{وزن العينة بالجرامات}}$$

وعلى العموم تتشابه هذه الطريقة مع طريقة جرير (Gerber) المستخدمة في تقدير الدهون بالألبان وتتميز بعدم الدقة .

ثانياً — طرق الإذابة والتقطير : وأهمها الطرق المعروفة باسم سوكليت (Soxhlet) ، وبيلي ووكر (Bailey Walker) ، وبوت (Butt) ، وجولدفتش (Goldfisch) ، وبيكل (Pickel) ، وتتوقف جميعاً على إذابة المواد القابلة للذوبان في الأثير به ، وتسخينها إلى درجة معينة من الحرارة للتخلص من الشوائب غير الزيتية كبعض الأحماض العضوية ( الفورميك والخليلك ) وكذا الكلوروفل والشموع ، وأكثر هذه الطرق استعمالاً هي طريقة سوكليت وتلخص فيما يأتي :



جهاز يتكون من ست وحدات سوكليت

١ — تطحن المادة المختبرة جيداً

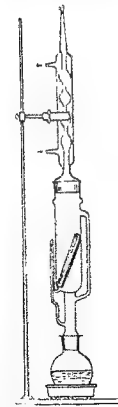
٢ — ثم يوزن جرامان منها داخل كستبان خاص غال من المواد الدهنية وتغطى العينة بعد ذلك بصوف زجاجي

٣ — ثم يحفظ الكستبان داخل فرن مسخن لدرجة ٩٥° مئوية لمدة ثلاث ساعات حتى يتم تبخر الرطوبة من العينة ، إذ يؤدي وجودها إلى صعوبة نفاذ الأثير إلى جزيئات المادة

٤ — ثم تحفظ قابلة جهاز سوكليت داخل فرن مسخن لدرجة ٩٥° مئوية أيضاً حتى يثبت الوزن

٥ — ثم يوضع الكستبان في الأنبوبة الوسطى للجهاز بحيث تنخفض حافته العليا عن الحافة العلوية للأنبوبة الرفيعة الجانبية بواقع ٢ — ٣ ملليمترات حتى يتسنى غمر الحجم الكلي الكستبان بالآثير .

٦ — وتوصل القابلة ( بعد تقدير وزنها ونباته ) بأسفل الأنبوبة السابقة ثم تثبت الأخيرة إلى الحامل



جهاز سوكليت

٧ — ثم يصب الأثير من الفتحة العليا للكشف حتى يرتفع إلى الطرف العلوي للأنبوبة الرفيعة الجانبية فيسيل منها القابلة ، ثم يصب ثانية حتى يرتفع إلى نصف ارتفاع الكستبان فقط

٨ — ثم يفتح صنبور الماء المتصل بالكشف وتسد فوخته الطرفية

٩ — ويبدأ بعد ذلك في التسخين بمسخن كهربائي في درجة منخفضة ( حوالى ١٥° مئوية ) ولمدة ست ساعات .

١٠ — ثم يرفع الكستبان — بعد انتهاء المدة السابقة — وتوصل أجزاء الجهاز ببعضها ثانية ويستمر في التسخين حتى يتكشف الأثير داخل الأنبوبة الوسطى تاركاً الزيت بالقابلة

١١ — وتفصل القابلة بعد ذلك وتحفظ داخل فرن مسخن إلى درجة ٩٥° مئوية حتى يثبت الوزن

١٢ — ومن ذلك يقدر وزن الزيت بالعينة ، بطرح وزن القابلة وهي فارغة من وزنها النهائي ( أى وهي محتوية على الزيت النقي المستخلص ) ، وتكون نسبة المئوية في المادة المختبرة

مساوية لنتائج الكسر الآتى :  $\frac{100 \times \text{وزن الزيت المستخلص}}{\text{وزن العينة}}$

ثالثاً — الطريقة البصرية : وهي طريقة سريعة لتقدير درجة تركيز الزيوت خلال مدة قصيرة من الوقت تبلغ نحواً من ١٥ دقيقة ، وتتميز بعدم دقتها كالطريقة الثانية ويتراوح الخطأ فيها بين ٠.٢ — ٠.٥ ٪ ، غير أن بساطة تفاصيلها وسرعة نتائجها يزيدان أهميتها من وجهة الصناعات الغذائية ، وتنسب هذه الطريقة للباحث وسون (Wesson) الذى تمكن في عام ١٩٢٠ من ابتكارها لتقدير النسبة المئوية للزيت في بذور القطن لاختلاف رقم الانكسار الضوئي للزيوت النقية عنه في حالة امتزاجها بمذيب دهني مناسب ذى رقم انكسار معروف يعرف تجارياً بـ زيت الهالواكس (Halowax Oil) نمرة ١٠٠٠ أو نمرة ١٠٠٧ ويعرف كيميائياً باسم (Alpha-mono-chloro-naphthalene) ووزنه النوعي ١.٢٥ ، في درجة ٣٥° مئوية ، ودرجة غليانه ٣٥٠° مئوية ، ويتميز بانخفاض معامل تمدده ، وبعدم اشتغاله وتطايره ورقم انكساره الضوئي في درجة ٢٥° مئوية هو ١.٦٣٣٥٤ ، وتزيد قيمته عن أرقام انكسار كثير من الزيوت في نفس الدرجة السابقة وهي :

زيت الزيتون ١,٤٦٩٢٠ (في درجة ٢٠ مئوية) زيت الفول السوداني ١,٤٧٣٢٩  
 د القطن ١,٤٧١٦٢ د فول الصويا ١,٤٧٣٦٧  
 د الكتان ١,٤٨٠٥٩ د الحردل ١,٤٧٥٣٣  
 د السمسم ١,٤٧٣١٤ زبدة الكاكو ١,٤٤٩٦٠ (٤٠ في ١٠٠ مئوية)  
 ثم حسنت هذه الطريقة في معمل أبحاث الجيوب التابع لمكتب الاقتصاد الزراعي بالولايات المتحدة الأمريكية حتى أمكن استغلالها في تقدير كثير من الزيوت الأخرى خلاف زيت القطن، وتنحصر الأدوات اللازمة لها فيما يأتي :

(١) ميزان حساس (ب) مسخن كهربائي (ج) رفراكتور آلي أو زائس (د) اقناع بقطر ٤ ملمتر وورق للترشيح وقطن ماص (هـ) ٢٤ أنبوبة اختبار  $\times 5 \times \frac{1}{8}$  بوصة) وحامل خشبي لها (و) مساحة سعة ٢٥ سنتيمتر مكعب مقسمة عشريا بالنسبة للسنتيمتر المكعب (ك) قضبان زجاجية قصيرة (ل) أهوان صينية قطر ثلاث بوصات (م) غلايير زجاجية سعة ٢٥ سنتيمتر مكعب (ن) أجهزة مناسبة للطحن، وتستعمل طاحونة بن عادية للواد الفقيرة والمتوسطة في محتوياتها الزيتية وطاحونة صغيرة دقيقة الحجم تحتوي على حجرين حجم ٦ × ٦ بوصات وذات ثنابا قدرها ٤ ثنية في البوصة الواحدة. وتدور حول محورها دورة واحدة إلى دورة ونصف في الثانية، وذلك للواد الزيتية الغنية، ومبشرة للشكولاتة في حالة عجينة جيوب وزبدة الكاكو والشكولاتة.

وتتوقف دقة هذه الطريقة على كيفية تجهيز عينة المادة المختبرة، وتشابه طرق تجهيز بعض المواد الزيتية ببعضها. ولذلك تنقسم هذه المواد إلى مجموعات تتألف في وحدتها عملية التجهيز وهي:

١ — المجموعة الأولى: وتشمل عجينة بذور القطن وجيوب الفول السوداني وفول الصويا وجيوب الكاكو وجيوب الحردل، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في طحن عينة منها بتراوح وزنها بين ٧٥ — ١٠٠ جرام، وذلك داخل طاحونة بن عادية مزودة بمنظم لضبط حجم الحبيبات. وتطحن العينات أولاً طحناً خشناً ثم طحناً ناعماً بعد ذلك.

٢ — المجموعة الثانية: وتشمل بذور القطن فقط، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في نزع الزغب أولاً عن البذور بغمزها داخل حامض كبريتيك مركز لمدة تتراوح بين ٣ — ٥ دقائق. ثم تنسل جيداً بعد ذلك بما عاوى لازالة جميع آثار الحامض ثم تجفف وتعامل بعد ذلك كواد المجموعة الأولى.

٣ — المجموعة الثالثة: وتشمل ثمار الزيتون فقط، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في

فصل الأجزاء اللحمية عن البذور (النوى) حتى يتجمع مقدار منها زنة ١٠٠ جرام، وتقتصر هذه المعاملة على الحالات التي يجري فيها تقدير النسبة المئوية للزيت في الأجزاء اللحمية من ثمار الزيتون، ويراعى عند تقدير هذه النسبة في الثمار الكاملة وزن البذور وتقدير الوزن الصافي للجزء اللحمي من الثمار، وعلى الموم يطحن اللحم بأحدى الطواحين المناسبة أو في هاون من الصيني ويفضل تكرار عملية الطحن ومزج أجزاء العينة ببعضها وإضافة العصير المنفصل أثناء الطحن إلى العينة ثانية.

٤ — المجموعة الرابعة: وتشمل عجينة جيوب الكاكو فقط، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في طحن ٧٥ — ١٠٠ جرام منها طحناً خشناً بواسطة طاحونة بن عادية، ثم يصهر بجروشا في درجة منخفضة من الحرارة بالمسخن الكهربائي وتصب العجينة في قالب ثم تجمد في ثلاجة، وتبشر العجينة الصلبة بعد ذلك بمبشرة الشكولاتة، ثم تكرر عمليات الصهر والتجمد والبشر ثانية مرتين للحصول على عينة متجانسة.

٥ — المجموعة الخامسة: وتشمل زبدة الكاكو فقط، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في بشر الزبدة بمبشرة الشكولاتة وصهرها بعد ذلك بالمسخن الكهربائي في درجة منخفضة من الحرارة وصها داخل قوالب ثم تجمدها في ثلاجة وبشر العجينة الصلبة بعد ذلك، ثم تكرر هذه العمليات مرتين للحصول على عينة متجانسة.

٦ — المجموعة السادسة: وتشمل مسحوق الكاكو فقط، ويستخدم مباشرة على حاله المذكورة، وعند الرغبة في تكسير حبيباته إلى جزيئات دقيقة تؤخذ منه عينة زنة ٧٥ — ١٠٠ جرام وتطحن بواسطة طاحونة بن ناعمة.

٧ — المجموعة السابعة: وتشمل بذور الكتان وجيوب السمسم، وتتلخص طريقة تجهيز عيناتها في طحن ٧٥ — ١٠٠ جرام من العينة بواسطة طاحونة بن ناعمة صغيرة الحجم، ويراعى الطحن بالتدريج وبمقادير صغيرة حتى لا تتجبن العينات داخل الطاحونة.

استخلاص الزيت الثباتي: وينقسم إلى قسمين تبعاً لنوع المواد الزيتية وهي:

١ — ثمار الزيتون وما يائنها: توزن خمسة جرامات من المخلوط المحضر، تبعاً للبيانات السابق ذكرها، فوق زجاجة سعة ثم تنقل العينة إلى هاون عميق قطره الداخل نحواً من ٢,٢٥ بوصة، وتنقل إلى الهاون أيضاً جميع البقايا وآثار الب (اللحم) والزيت الملوثة لسطح الزجاجات وذلك بقطعة صغيرة من ورق الترشيح (مع استخدام أقل مقدار ممكن منه) ويراعى إمساكه بملقط رفيع، ثم يوضع الهاون بعد ذلك في فرن للتجفيف لطرده جميع الرطوبة من

وتتلخص طريقة تحضير الجداول القياسية بالنسبة لزيت معين في تعبئة زيت المالاو اكس داخل ٣-٤ زجاجات سعة ٤ أوقيات سائلة (١٢٠ ستيمر مكعب تقريباً) بواقع ٢٥ ستيمر مكعب لكل منها ، ويقدر الوزن الصافي للزجاجات ثم القائم لها ومنه يقدر وزن المذيب بكل منها ، ثم تضاف إلى محتويات كل زجاجة مقدار كافى من الزيت ( المطلوب وضع جداول قياسية له ) بالوزن ، ويزاوى عند الاضافة تناسب وزن المذيب والزيت بنسب مئوية ثابتة مختلفة ، ثم يجران جيداً ، ويقدر رقم انكسار المزيج في درجات التركيز المتنوعة ثم تقدر قيمة رقم انكسار زيت المالاو اكس على حدة وتصحح القراءات لدرجة حرارة قدرها ٢٥ مئوية .

### اختبار نقاوة الزيت :

تتوقف القيمة التجارية للزيوت على نقاوتها كيميائياً ، وتتحصر أهم الطرق المستخدمة في هذا الشأن فيما يأتى :

( ١ ) طريقة الرفرأكتومتر . ( ب ) تقدير الرقم الودى .

أولاً — طريقة الرفرأكتومتر : يتميز كل نوع من الزيوت المختلفة بمعامل انكسار خاص وتغير قيمة هذا المعامل تبعاً لمدى تلوثها بشوائب غريبة ، ولذلك تؤدى مقارنة معامل انكسار الزيوت التجارية بقيمة معامل انكسار الزيت النقي إلى بيان مدى نقائها .

ثانياً — طريقة تقدير الرقم الودى : وهى طريقة دقيقة لبيان مدى نقاوة الزيوت التجارية ، ويعرف الرقم الودى ( أو العدد الودى ) بكونه عدد جرامات الودالى تتحد بمائة جرام من العينة المخبرة .

المحاليل المستعملة : ١ — محلول ثيوسلفات الصوديوم عشر أساسى ( راجع صفحة نمرة ٣٢٠ )

٢ — محلول الود : يتكون من محلولين ١ و ب ، يتكون أولهما من كلورودالزيتيك فيذاب ٣٠ جرام منه في نصف لتر من الكحول قوة ٩٥ ٪ ، ويتكون الثانى من الود فيذاب ٢٥ جرام منه في نصف لتر من الكحول قوة ٩٥ ٪ ، ويترك كلا المحلولين على حدة ثم يخلطان قبل الاستعمال بنحو يومين .

٣ — محلول بودور البوتاسيوم قوة ١٠ ٪ . وذلك بإذابة عشرة جرامات منه في مقدار مناسب من الماء المقطر ، وتخفيف المحلول إلى ١٠٠ ستيمر مكعب .

٤ — محلول النشاء ( راجع صفحة نمرة ٣٢٠ ) .

العينة ( قبل البدء بالتقدير مباشرة ) ، ويفضل تركه بالفرن لمدة ٥ دقائق تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ — ٢٩ بوصة من الزيت وفى درجة ٧٠ مئوية تقريباً ، وضلا عن ذلك يمكن التجفيف داخل أفران عادية فى الضغط الجوى المعتاد وفى درجة تتراوح بين ٨٠ — ١٠٠ مئوية لمدة ساعة ، ويفضل دائماً التجفيف الفراغى ، ثم يرفع الما لون من المجفف ويترك ليبرد فى مجففة ، وتضاف إلى محتوياته بعد ذلك خمسة ستيمرات مكعبة من زيت المالاو اكس ثم يدلك المزيج جيداً يد الما لون لمدة لا تقل عن عشر دقائق ، وتنتقل بعد ذلك نقطة واحدة أو اثنتان من المزيج إلى منشور الرفرأكتومتر ويقرأ رقم الانكسار ، ثم تترك العينة فى موضعها على المنشور بضعة دقائق ويقرأ رقم الانكسار ثانية ، وتكرر هذه العملية عدة مرات حتى تثبت القراءة فيسجل رقم الانكسار ودرجة الحرارة ، وتقارن بمحلول التحويل الخاص بزيوت الزيتون ( أو بالزيوت الأخرى المماثلة ) بعد إجراء التصحيح الخاص بدرجة الحرارة ، وتبلغ قيمة الخطأ ٠٠٠٤ . وحده للدرجة المئوية الواحدة ، بمعنى أن يضاف حاصل ضرب عدد الدرجات المنخفضة عن ٢٥ مئوية فى قيمة المعامل المذكور عند القراءة فى درجة تقل عن ٢٥ مئوية والعكس بالعكس .

٢ — المواد الزيتية الأخرى : يوزن جرامان من العينة المحضرة وتنقل إلى هاون قطره الداخلى ثلاث بوصات تقريباً ، ثم يسخن الما لون فى فرن فراغى فى درجة ٧٠ مئوية لمدة ٥ دقائق ، وتضاف إلى العينة بعد تبريدها أربعة ستيمرات مكعبة من زيت المالاو اكس وجرام أو جرامان من الزمل النقى الناعم ، ثم يصحن المحلول جيداً لمدة دقيقتين على الأقل ، ويرشح المزيج خلال ورق الترشيح العادى ثم يجمع السائل المرشح فى أنبوبة اختبار ، ثم تترك الأنبوبة ليبرد ويقرأ رقم الانكسار تبعاً لما تقدم ذكره .

جداول التحويل القياسية : وتبين درجة تركيز الزيت بالمواد الزيتية المخبرة بالطريقة البصرية ، وتتكون من البيانات الآتية : ( ١ ) النسبة المئوية للزيت الموجود بالمزيج المكور من زيت المالاو اكس والمادة الزيتية المخبرة ( ب ) رقم الانكسار المرادف لمقدار محتوية العينة من الزيت .

ونظراً لغير رقم انكسار زيت المالاو اكس باختلاف مصدره ، فإنه يجب إعادة وضع جداول قياسية للتحويل بالنسبة للزيت المخبر عند استعمال قدر جديد منه ، ويفضل لذلك الاحتفاظ بمقدار كافى من هذا المذيب حتى تسنى استخدام الجداول بعد وضعها لمدة طويلة من الوقت .

## الزيوت النباتية الاقتصادية

### زيت الزيتون :

تشتهر بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط منذ زمن قديم بصناعة زيت الزيتون ، وكانت زراعة أشجار الزيتون معروفة لدى قدماء المصريين وفي كثير من المهورد الأخرى ، وانتشرت زراعتها أيضاً في عهد المغفور له محمد علي باشا وإلى مصر وابنه إبراهيم باشا حتى بلغت مساحتها نحو ٢٠٠٠٠ فدان ، ويرجع نقص مساحة أشجاره في الوقت الحاضر إلى التوسع الكبير في زراعة القطن والمحاصيل الأخرى ، ولذلك يعتمد القطن المصري على كثير من البلدان الأجنبية لكفاية حاجته من زيت الزيتون المعد للأكل أو لصناعة الصابون ، وبين الجدول الآتي ثمن المقدار الوارد منه خلال المدة المحددة بين عامي ١٩٣٣ ، ١٩٣٨ وهو :

القيمة مقدرة بالجنيه - ات المصرية						الذ - ع
١٩٣٢	١٩٣٤	١٩٣٥	١٩٣٦	١٩٣٧	١٩٣٨	
٥٥٥٠٥٠	٥٩٧٠٣	٦٤٠٥٦	٤٧٢٢٣	٥٥٤٥٩	٥٩٥٤٦	زيت زيتون معد للأكل .
٥٥٦٥٣	٦١٨٨٧	٦٨٤٢٧	٦٥٥٥٤	٣٥٧٥٥	٤٥٩٢٧	» » » لصناعة الصابون
١١١١٥٨	١٢١٥٩٠	١٣٢٤٨٣	١١٢٧٧٧	٩٠٣٠٤	١٠٥٤٧٣	المجملة . . .

وأهم البلدان الأجنبية الموردة للزيت إلى مصر هي اليونان وإيطاليا وفلسطين وتونس وفرنسا وسوريا وتركيا .

وأكثر أصناف الزيتون المزروعة بمصر معدة للتخليل . ولقد أدخل قسم البساتين ، بوزارة الزراعة ، منذ نحو عشرين عاماً صنف الشمال إلى مصر من مقاطعة أصفاكس بتونس وجادت زراعته بمنطقة برج العرب المتميزة بترتها الجيرية ، ويفضل زراعة أشجار الزيتون في الأراضي الغنية بالجير وهي في ذلك تتألف مع شجيرات العنب ، وفضلاً عن ذلك يجب أن تكون الأراضي غير صماء حتى تنتشر فيها جذور الأشجار ، وأن تكون بعيدة عن البحار والمحيطات بمسافة لا تقل عن ثلاث كيلو مترات ، حتى لا تلتف الأشجار بفعل رياح البحار وأن تكون دائمة التعرض لأشعة الشمس .

### طريقة التقدير - وتتلخص فيما يلي :

١ - يوزن جرام واحد تقريباً من الزيت المختبر داخل دورق سعة ٢٥٠ سنتيمتر مكعب .  
٢ - ويضاف إلى العينة ٣٥ سنتيمتر مكعب من محلول اليود ، أو أكثر ، حتى الحد الذي يحتفظ فيه المحلول بلون أسمر لمدة لا تقل عن الساعتين .

٣ - ثم يضاف ٤ سنتيمتر مكعب من محلول يودور البوتاسيوم وملتح رسوب يودور الزئبق ، ويجب أن يكون المحلول رائقاً . وتضاف كمية أخرى من يودور البوتاسيوم عند ظهور راسب أحمري .

٤ - ثم يضاف مائة سنتيمتر مكعب من الماء المقطر إلى محتويات الدورق وتقلب جيداً . ثم يضاف إليها بالتدريج ، بواسطة سحاحة ، محلول ثيوسلفات الصوديوم حتى يتحول لون المحلول إلى الأحمر الباهت . فتضاف نقط قليلة من محلول النشاء كدليل . ويستمر في إضافة محلول الثيوسلفات نقطة بنقطة حتى يتم اختزال لون المحلول ويصبح شفافاً .

٥ - تكرر عملية التقدير ويؤخذ المتوسط .

تقدير قوة محلول يودور البوتاسيوم : يؤخذ ١٥ سنتيمتر مكعب من محلول يودور البوتاسيوم في دورق مخروطي . ثم يضاف إليها ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر وخمسة سنتيمترات مكعبة من حامض الكلورديك المركز ثم يضاف إليها ٢٠ سنتيمتر مكعب من محلول فوق كرومات البوتاسيوم ( ٣,٨٦٣٠ جرام ذائبة في لتر من محلولها ) وتعادل محلول من ثيوسلفات الصوديوم حتى يتحول لون المحلول للحمرة الباهتة . فتضاف بضع نقط من محلول النشاء كدليل والاستمرار في إضافة محلول الثيوسلفات نقطة بنقطة حتى يزول اللون تماماً . ويتطلب ذلك ١٥.٧ سنتيمتر مكعب من محلول الثيوسلفات وبذلك يتحدد السنتيمتر المكعب الواحد من الثيوسلفات بمقدار ٠,١٢٦٩٢ جرام من اليود .

تقدير الرقم اليودي : يدل حاصل ضرب عدد السنتيمترات المكعبة من محلول الثيوسلفات المتحدة بكل ١٠٠ جرام من الزيت  $\times ٠,١٢٦٩٢$  على قيمة الرقم اليودي للزيت المختبر .

فتلا إذا اتحد ٤٥ سنتيمتر مكعب من محلول ثيوسلفات الصوديوم مع ٤٧,١ سنتيمتر مكعب من محلول يودور البوتاسيوم ولم يتحد منه في وجود جرام واحد من الزيت إلا ٢٠ سنتيمتر مكعب ، فإن الرقم اليودي للعينة يساوي  $١٠٠ \times (٤٥ - ٢٠) \times ٠,١٢٦٩٢ = ٣١,٧٣$

وتتمحور أهم الزيوت المستعملة في غشة في زيتي بذور القطن والطماطم ، وتحتجز مدى نقاوة بالنسبة للزيت الأول بطريقة هالفن (Halphen) التي تلخص في تسخين الزيت بعد مزجه بمجزيين متساويين من كحول الأمليل وثاني كبريتو الكربون على أن يحتوي الأخير على ١ ٪ من محتوياته الكبريتية على حالة عنصر متفرد ، فيتلون المزيج بلون أحمر برتقالي عند تلونه زيت بذرة القطن ، وعلى العموم تقدر نقاوة بواسطة الرقم الودي .

أنصاف الزيتون المعدة للزيت : تتميز الأنصاف المصرية المدة للتخليل بفقر محتوياتها الزيتية وارتفاع الرطوبة بها . وترتّب هذه الأنصاف بعد اكتمال نضجها ( على حالة نادر سوداء ) تبعاً لمقدار الزيت بها كالآتي : العجيزي المقص فالبلدي فالقبرصي فالعجيزي الشامي فالنفاحي . وتحتوي الثمار الناضجة زيتاً أكثر عن الخضراء .

وإن أكثر الأصناف الأجنبية زينة هي الشمالي فالنزالو فالكوروجيولوس فالكاكو .  
وتتوقف درجة تركيز الزيت بالثمار المصرية والمستوددة على مقدار الرطوبة ومدى جفاف مناطق  
زراعتها ونوع الصنف ومعاد التلف .

ويعين الجدول الآتي التحليل الكمي لثمار الأصناف المهمة من الزيتون النامية بمصر وهو :

[illegible]



الطريقة الرئيسية لاستخراج زيت الزيتون : وتتلخص خطواتها فيما يلي :

١ - قطف الثمار : تجمع الثمار عند اكتمال النضج ويؤدى قطفها قبله إلى انخفاض محصولها الزينى وتغير طعمه ، كما يؤدى قطفها بعد النضج ، إلى شدة تمكر الزيت خلال الشتاء . بفعل دمن البلباتين والاسنارين لزيادة مقدارهما بالثمار عن الحد الطبيعى ، ويبدأ بقطف الثمار عادة فى منتصف شهر أكتوبر حتى يناير ، ولا تراعى عند القطف الاعتبارات المطلوبة عند قطف ثمار التخليل كالحفاظة على أنسجة الثمار دون التهمش أو الترقق ، ولذلك يسمح بضررها بعضا طويلا على أن تمد سطح الأرض تحت الأشجار أو تفرش بقطع من الخيش أو القماش ، ويحسن منع اختلاط الثمار بالأوراق المتساقطة منعا لغير طعم ولون الزيت .

٢ - تخزين الثمار بعد القطف : الأصل فى هذه الصناعة عصر الثمار حال ورودها للمعامل غير أن كثرة الحصول أو صغر حجم المعمل أو الرغبة فى إطالة موسم العمل تقتضى أحيانا تخزين الثمار لمدة لا تتجاوز ثلاث شهور ، وتنقسم طرق التخزين إلى ثلاث أقسام هى :

( أ ) تخزين الثمار فى أحواض عميقة : وتعرض ثمار القساع فى هذه الحالة لللف البكتريولوجى واكتساب رائحة ( السيلاج ) ، كما تعفن ثمار الطبقات السطحية وتكتسب طعماً غفناً .

( ب ) تخزين الثمار فى أحواض غير عميقة : تتطلب مداومة التهوية الصناعية والتقليب . وهى طريقة مرفعة التكاليف ولا تيسر دائماً استخدامها بنجاح تام ، وتقوم المعامل الاسبانية بخطط الثمار بمقدار يسير من الملح الصخرى وتخزينها بعد ذلك فى أحواض غير عميقة .

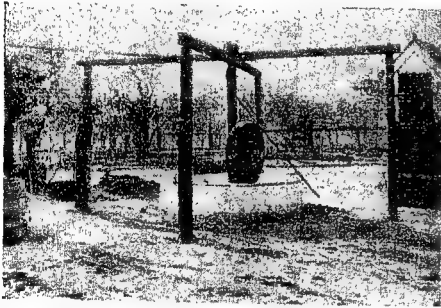
( ج ) تخزين الثمار فى محاليل ملحية : وتتراوح درجة تركيز هذه المحاليل بين ٢ - ٥ ٪ . ويراعى زيادة درجة تركيز الملح فيها بالتدريج خلال ثلاث أسابيع ، ويسئ تخزين الثمار فى هذه الحالة لمدة لا تزيد عن ثلاث شهور .

٣ - غسيل الثمار لازالة أجزاء التربة الخشنة التى قد تلتصق بالثمار عند سقوطها فوق سطح الأرض ولإزالة الأوراق العالقة بها ، وتستخدم فى ذلك الآلات ذات الرشاشات ويفضل التفع عند شدة التصاق حبيبات التربة بها .

٤ - عملية الهرس الأولى : وتتلخص فى إمرار الثمار بين أسطوانتين من الحديد أو الحجر تجزئ أنسجة الثمار فقط دون البذور وتترك الثمار لتسقط وتجمع بعد ذلك على قطع من القماش المستخدم فى العصارات .

٥ - عملية العصر الأولى : وتتلخص فى وضع القماش المتجمعة على سطحه الثمار المهشمة بعد

تجمعها وتكونها لطبة لاثريد عن العشرة ستيمترات فى الارتفاع فى آلة العصر من النوع ذى الأنواح والقماش ( راجع باب عصر الفاكهة ) ، وتكون الأنواح فى هذه الآلات إما من الحديد أو الخشب ، إلا أنه يفضل على العموم استخدام النوع الأخير ، ثم يجرى عصر الثمار بعد رصن جميع قطع القماش المغطى بالثمار ، وتصدر الثمار ايدويكيا بضغط يتراوح بين ٤٠٠ - ٥٠٠ رطلا على البوصة المربعة ، ويكون السائل المستخرج بواسطة هذه العملية من العصارة الثرية ومقدار قليل من الزيت المعروف بالزيت البكر ( Virgin oil ) ، ويتميز هذا الزيت بخواصه الممتازة فى الطعم والصفات الأخرى على وجه العموم عن الزيت المستخرج فى العمليات التالية .

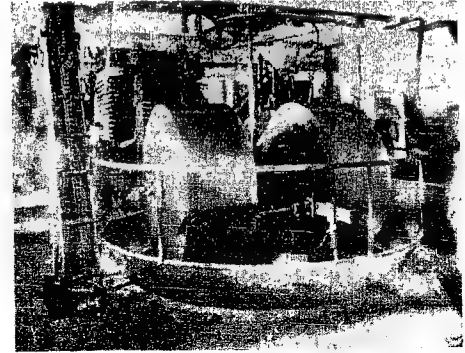


آلة أولية للهرس

٦ - الهرس الثانى : وتتلخص فى تهمش الثمار بعد عصرها عصراً أولياً فوضع بحوض كبير مصنوع من الحديد أو الحجر ، ويدور داخله حجران دائريان من الحديد أو الحجر هرس الثمار والبذور هرساً كاملاً .

٧ - العصر الثانى : ثم تجمع الثمار المهروسة وتفرش فى طبقات لا تزيد سماكتها عن عشر ستيمترات فوق قماش آلات العصر وتصدر ثمانية بحيث لا يتجاوز مقدار الضغط المستخدم فى هذه الحالة عن ١٥٠٠ رطلا على البوصة المربعة ، ويكون السائل المستخرج فى هذه الحالة من الزيت وعصير الثمار ، ومن المعتاد أن يتم فى هذه العملية استخراج معظم مقدار ما تحتويه الثمار من الزيت ، وأن يخطط السائلان المستخرجان بهذه العملية وبالعصر الأول معاً .

٨ — المرس الثالث : ويتلخص في مرس بقايا التمار بعد العصر الثاني في آلة المرس المتقدم ذكرها في نمرة ( ٦ ) وإضافة مقدار قليل من الماء الساخن إليها حتى يسهل استخراج القند الباقى من الزيت بالتمار .



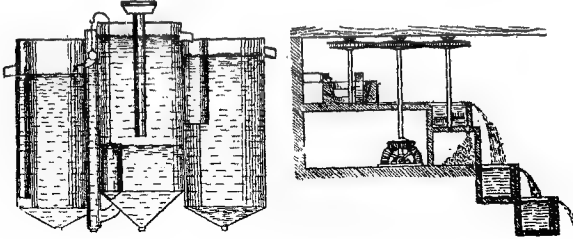
آلة حمنة لمرس

٩ — العصر الثالث : ويتلخص في عصر اللب والبذور المهروسة في العملية السابقة ورفع الضغط إلى ١٥٠٠ رطل على البوصة المربعة ، ولا يخطأ عادة الزيت الناتج من هذه العملية بالزيت المستخرج من قبل ، نظراً لاحتواء البذور على أنواع معينة من الأزيما المحلة للزيت والتي قد ترغته .

١٠ — فصل الزيت : ثم يخزن السائل المحمل بالزيت داخل أحواض كبيرة مصنوعة من الزنك ومزودة بقاع مخروطي الشكل ، وبعد مدة قصية من الوقت يفصل الزيت عن المستحلب فيطفو على سطح الماء ، ثم يفصل الأخير من فتحة بقاع الأحواض المذكورة ، وتتبع بعض المعامل طريقة أخرى في فصل الزيت عن الماء ، ويتلخص في استخدام أحواض ذات فتحتين إحداها علوية لفصل الزيت وأخرى سفلية لفصل الماء .

١١ — غسيل الزيت : والغرض منه هو إزالة المرارة التي يحتويها الزيت بعد استخراجه ، ونظراً لصلاحية المادة الكيميائية المرة للذوبان في الماء الدافئ فمن المعتاد أن يدفع تيار من الماء الساخن إلى درجة تتراوح بين ٩٠° — ١٠٠° فرنهيتية داخل الزيت ثم يفصل الماء بعد ذلك

١٢ — الترسيب الأولي : نظراً لاحتواء الزيت الذي تم غسله على جزئيات ملونة من لب التمار وماء مستحلب ، التي تسبب تعكره ، فإنه يخزن عادة بعد غسله داخل أحواض مستطيلة أسطوانية الشكل مصنوعة من الزنك لمدة تتراوح بين ١٠ — ١٢ يوماً ، ثم يترك الزيت بدون تحريك حتى يتم رسوب المواد الغريبة التي قد يحتويها وفصلها بعد ذلك من فتحات توجد بالقرب من قاع هذه الأحواض ، وتستخدم هذه المواد في صناعة الصابون عادة ، كما يجري أحياناً فصل الزيت عنها ثانية .



طرق الترسيب

١٣ — الترشيح الأولي : يحتوي الزيت عادة بعد ترسيبه على مواد دقيقة تعكر لونه الطبيعي ، ولذلك يفضل دائماً ترشيحه خلال آلات الترشيح الايدروليكية بعد خلطه ببعض المواد السليكية لتسهيل عملية الترشيح ولتجميع الجزئيات العالقة .

١٤ — التعتيق : يجري تخزين الزيت ( بعد ترشيحه ) لمدة طويلة قد تبلغ العام الواحد ، حتى يكتسب طعماً ونكهة جيدتين ، وهو في ذلك يماثل التبيد الجديد الذي لا يصلح للتسويق قبل التخزين حتى تتكون به بعض المركبات الكيميائية ( استرات غالباً ) التي تكسبه طعمه المميز الخاص ، ومن المعتاد تخزين الزيت داخل أحواض من الزنك أو الأسمنت أو الازدواز .

١٥ — الترشيح النهائي : يجب ترشيح الزيت بعد تخزينه وقبل تسويقه خلال ورق للترشيح ذي فتحات متسعة موضوع داخل أقعاش ترشيح كبيرة مصنوعة من الزنك ، وتتميز هذه الطريقة ببساطتها إلا أنها تنتج زيتاً جيداً ذا لون برقي ، وقد يرشح الزيت خلال أجهزة خاصة للترشيح يستخدم داخلها لب الورق للترشيح .

١٦ — قصر اللون : يفضل دائماً ، نظراً لحلكة لون الزيت الطبيعي التي تمنع نجاح تسويقه ، أخزال جزء يسير من لونه بأمراره خلال طبقات مكونة من مسحوق العظام المحروقة أو الفحم النباتي مع تسخين الزيت إلى درجة تتراوح بين ١٧٥° — ١٩٠° فرنهيتية لمدة ٣ — ٦٠ دقيقة قبل الترشيح خلال هذه المواد المختزلة اللون ، ويراعى عند فقد الزيت قدراً كبيراً من لونه



### زيت بذرة القطن :

يرجع التوسع في زراعة القطن بالنظر المصري إلى عهد المغفور له محمد علي باشا (حوال عام ١٨٢٣) ، ولقد أصبح منذ ذلك الوقت عماد الثروة القومية للبلاد ، وتبلغ جملة محصوله السنوي في الوقت الحاضر نحواً من ثمانى مليوناً من القناطير . ولقد قامت بمصر من جراء هذا التوسع السريع صناعة زراعية مهمة وهى عصر زيت بذرة القطن ، ويبلغ جملة المحصول السنوي للبذرة نحواً من ست مليوناً من الأردب زنة ٧٣٦ الفاً من الأطنان تقريباً ، ويصدر الجزء الأكبر منها للخارج ويمصر الجزء الباقي علماً .

الأهمية الاقتصادية : يستخدم زيت بذرة القطن في الغذاء ، وفي صناعة المارجارين والصابون ، وزيت التشحيم . وفي خطله بالدهون الحيوانية كوسيلة من طرق النش .

الأنصاف المستخدمة في العصر : تفضل في صناعة زيت بذرة القطن الأنصاف الآتية تبعاً لترتيبها وهى : الأشمونى فالراجوراء فالعرض فجيزة ٧ فجيزة ١٢ فالساكلايدس . ويجب أن تكون البذور المستخدمة جافة غير خضراء وأن تخزن لمدة لا تقل عن ثلاثة أسابيع من حين الجمع ، فإن عدم جفافها أو ارتفاع الرطوبة بها يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارتها عند التخزين ، وتعمل الحرارة المرتفعة إلى درجة ١١٢° فرنهيتية ( ٤٤° مئوية ) أو أكثر على تحلل الزيت وانقراض أحماض دهنية . أى إلى زيادة الحموضة بالزيت بعد استخراجه ، ويفضل عصر البذرة بدون تخزين طويل ، ويجب عند الرغبة في إطالة موسم العمل إعداد مخازن متسعة مواء كافية لتخزين البذرة التى تتطلبها حاجة العمل مع ملاحظة درجة حرارة البذرة باستمرار ، والاسراع بمصر أى مقدار منها ترتفع درجة حرارته .

وبين الجدول الآتى التحليل الكيماوى لبذور بعض الأنصاف الرئيسية ( نتائج لقمه الكيمياء ، فرع تغذية الحيوان ، بوزارة الزراعة ، أبريل عام ١٩٤١ )

نصف	الرطوبة %	الزيت %	النصف	الرطوبة %	الزيت %
جيزة ٧	٧,٤٢	٢٤,٧٥	راجوراء	٧,٥٦	٢٤,٨٤
جيزة ١٢	٧,٢٣	٢٥,٨٠	جيزة ٢٦	٧,٣٩	٢٣,٤٨
سخا ٤	٧,٢٨	٢٢,٨٨	معرض	٧,١٨	٢٤,٥٢
أشمونى	٨,٥٥	٢٣,٨٢			

التكوين الكيماوى : يتكون زيت بذرة القطن كيميائياً من جليسيريدات أحماض البالماتيك

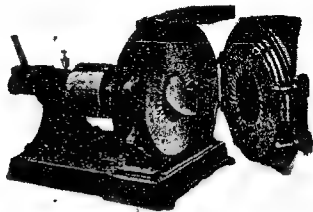
والأوليك وبعض الأحماض الأخرى غير المشبعة والأيدروكسيلية التى تساعد على سرعة أكسدته في درجات الحرارة العادية ، وهو لذلك زيت جلف ضعيف ، ويرسب عنه مقدار كبير من الأستيادين عند التبريد ، وتراوح كثافته في درجة ١٥° مئوية بين ٠,٩٢٢ — ٠,٩٣٠ ، ويتجمد في درجة ٣° — ٤° مئوية ، وتراوح رقم تصبئه بين ١٩١ — ١٩٥ ، وعدده اليودى ١٠٥ ، ومعامل انكساره في درجة ١٥° مئوية هو ١,٤٧٨ .

طريقة التحضير : وتتلخص فيما يأتى :

١ — تنظيف البذرة : والغرض من هذه العملية هو فصل جميع المواد الغريبة كحبيبات الرمل والأجزاء المعدنية وفصوص القطن والمبرومة وخلاتها عن بذور القطن ، وتستخدم في ذلك آلات ذات ستائر معدنية مثقوبة بثابة الغرايل .

٢ — فصل سكرتو المغرنة : وهو الرغب الملتصق بقصرة البذور ، وتستخدم في أداء هذا الغرض آلات تعرف بالمغرنة (Delinters) ، وتشبه دواليب الحليج وتختلف عنها فقط في كثرة أسنان ترسوها ورفعها ، ويبلغ متوسط وزن سكرتو المغرنة الناتج من الأردب الواحد من البذرة ( ٢٧٠ رطلاً ) نحواً من عشرة أردال ، ويستخدم صناعياً في تحضير الديناميت وفي عمل القبعات والأصواف واللباد والقطن الطبي ، وفصلاً عن قيمته الاقتصادية المذكورة فإن إزالته عن البذور تؤدي إلى زيادة مقدار الزيت الناتج .

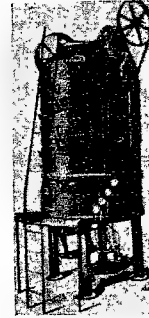
٣ — فصل قصرة البذور : والغرض منه استخدام الجزء اللحمي من البذور فقط في إنتاج الزيت ورفع مقدار البروتين بالكسب بالتالى ، وتستخدم في أداء هذه العملية طواحين ذات قرصين أحدهما ثابت ، والآخر متحرك ، ويتكون كل منهما من مجموعة من السكاكين القصيرة



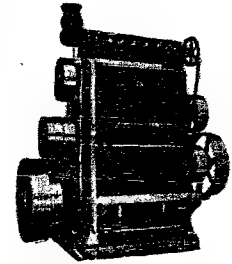
آلة لفصل قصرة البذور

الحادة ، ويبعد القرصان عن بعضهما بمسافة لا تزيد عن حجم البذور بحيث تشكر القصرة فقط دون أن تضغط أو تضغج البذور الكاملة ، ثم تنقل البذور إلى غرايل لفصل القصرة

عن اللحم ، وتكرر هذه العملية مع التوبة الصناعية حتى يتم فصل القصرة .  
 ٤ - هرس اللحم : والغرض منه تكسير خلايا الجزء اللحمي من البذور حتى يتيسر استخراج الزيت منها ، وتستخدم في ذلك آلات تتكون عادة من خمس أسطوانات معدنية تسقط الأجزاء اللحمية بين الأسطوانتين العلويتين ثم تمر إلى الأسطوانات الأخرى .



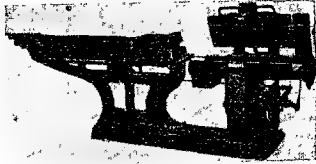
جهاز لطبخ البذور المهروسة



آلة لهرس لحم البذور

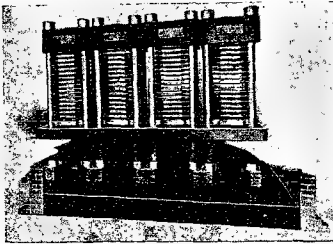
٥ - الطبخ : والغرض منه إزالة الجزء الزائد من رطوبة الجزء اللحمي للبذور ، والعمل على تجمع المواد البروتينية كياتبا ، وتسهيل عملية فصل الزيت من الخلايا الحاملة له ، وتستخدم في ذلك أواني كبيرة الحجم تتكون من ٤ - ٥ حلال مزدوجة الجدران يتراوح قطر الحلة الواحدة منها بين ١٣٠ - ١٨٠ سنتيمتر ، والعمق بين ٣٥ - ٤٥ سنتيمتر ، وتحتوي كل منها على قاع متحرك بحيث يسكن عند العمل تفريغ محتويات كل منها إلى الحلة التالية لها ، كذلك تحتوي كل حلة على مانومتر لبيان ضغط البخار والحرارة بالتالي ، وترموتر وثرموستات (منظم حراري) ومقلب داخلي . وتنقل الأجزاء اللحمية بواسطة حامل حلزوني ( وهو حامل يمر في الانحاء المختلفة للعمل ) إلى الحلة العلوية حيث تسخن في درجة حرارة ١٤٠° فرنيتية ، ثم تفرغ بالتدرج إلى الحلة الأخرى بحيث ترتفع درجة حرارتها بالتدرج أيضا عند انتقالها من حلة إلى أخرى حتى تصل إلى درجة ٢٢٠° فرنيتية في الحلة السفلى ، وتتراوح طول مدة التسخين في كل حلة من ١٥ - ٤٠ دقيقة تبعا لمدى ما تحتويه من الرطوبة ، ويراعى عند شدة جفاف الأجزاء اللحمية مزجها ببخار حتى حتى تكسر عملية الطبخ .

٦ - إعداد البذرة المطبوخة للعصر : وتتلخص هذه العملية في الاحتفاظ بالعجينة المطبوخة داخل أواني مناسبة صالحة لحفظ درجة حرارتها ثم نقلها إلى الآلات المعدة لتحضير القوالب ، وتتكون الآلات الأخيرة من حامل متحرك ينقل العجينة إلى قالب تبلغ أبعاده في المعتاد نحواً



جهاز لتحضير القوالب

من ٣٥ × ٨٠ سنتيمتراً ، ويفرش قاعه عند العمل بقطعة من قماش مصنوع من الشعر الحيواني المتين ، ثم تلف هذه القطعة أيضا فوق سطح العجينة الموضوعة في القالب ويضغط فيها عليها بالغطاء المعدني للآلات المذكورة ، ثم تقل العجينة مباشرة إلى آلات العصر .  
 ٧ - العصر : وتتكون آلات العصر من ستة عشر قسما يعد كل منها لقرص واحد من عجينة البذرة ، وهي آلات ايدروليكية يرفع قاعها السفلى بواسطة عامود يتحرك ايدروليكيًا ،



جهاز لإيدروليكي للعصر

ويستخدم في أول الأمر ضغط قدره ٤٠٠ رطل على البوصة المربعة حتى يثبت قوام الأقراص ، ثم يرفع بالتدرج إلى ٤٠٠٠ رطل على البوصة المربعة ، وتتراوح مدة الضغط بين ٢٥ - ٣٠ دقيقة تبعا لسعة أواني الطبخ وآلات العصر ، ويجمع الزيت في أحواض كبيرة .

ثم يرشح أولياً خلال آلات الترشيح الايدروليكية (راجع الباب الخاص بصناعة عصر الفاكهة) ويخزن للتكرير .

٨ - التكرير : ويقصد به معادلة الحوضه الزائده بالزيت ، وقصر اللون ، وترسيب الاستيارين ، وإزالة الروائح الغريبة الملوثة للزيت الخام وهي :

( ١ ) معادلة الحوضه الزائده : ويستخدم في ذلك محلول مركز من الصودا الكاوية قوة ٧٤ بوميه . فيسخن الزيت إلى درجة ٣٠° مئوية وتضاف إليه الكمية المناسبة من المحلول

القلوي بالمقدار الكافي لمعادلة الحوضه ، ويعرج بالزيت مزجاً شديداً بواسطة التقلب أو بالهواء المضغوط لمدة ١٥ دقيقة ، ثم يترك الزيت حتى يبرد تقرباً إلى قاعه مواد غاطية وبروتينية يفصل منها بطريقة السيكون ، ثم يغسل الزيت بالماء جيداً مع التقلب الشديد عدة مرات حتى تتم إزالة جميع آثار المادة القلوية منه ويفصل عن الماء ، ثم ينقل إلى أحواض مزودة بأنابيب حلزونية معدة لمروور البخار الحى حيث يسخن إلى درجة حرارة لاتزيد عن ٥٠° مئوية لطرد الرطوبة الملوثة له تماماً مع تقلبيه أثناء التحفيف بتيار من الهواء المضغوط ، ويفضل أحياناً

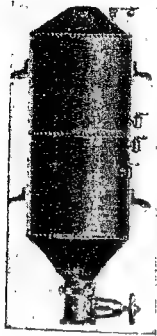
إمرار الزيت بعد ذلك خلال طبقة من الملح البادى لامتناسص ماقد يوجد من الرطوبة أو مزجه بالمصيص وترشيحه ، ويعرف الزيت الناتج بالزيت الانجليزي . وتتميز بلونه المائل للحمرة ويعرف في مصر ( زيت القلبي ) .

( ب ) قصر اللون : ويقصد به اختزال اللون الأسمر المائل للحمرة المميز للزيت الانجليزي ، وتستخدم في قصر لون الزيوت والدهون مواد عديدة أهمها ( ١ ) حامض الكبريتيك مع ثاني أكسيد المتجنيز أو ( ٢ ) حامض الكبريتيك مع ثاني كرومات البوتاسيوم ، والعامل المهم في قصر اللون هنا هو غاز الأكسيجين . كذلك قد يستخدم كلورور الكالسيوم أو ثاني كرومات البوتاسيوم مع حامض الكلوروديك حيث يتطلق غاز الكلور المختزل اللون ، وهذه الطرق غير شائعة في صناعة زيت القطن بل يستخدم في هذا الشأن مسحوق الفحم الحيواني وسليكات الألومنيوم ، وتتلخص طريقة السليكات في تسخين الزيت إلى درجة تتراوح بين ٤٠° - ٩٠° مئوية ثم إضافة نحو ٣,٥ ٪ من وزنه من السليكات ( ويتوقف المقدار الحقيقي على مدى دكنة لون الزيت الخام ) وتقلبه بالزيت جيداً ثم ترشيح الزيت خلال آلات

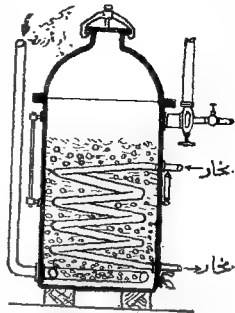
الترشيح الايدروليكية ، مع إمرار بخار حى خلال الآلات المذكورة بعد إتمام عملية الترشيح لفصل الزيت العالق بأقراص الترشيح ، ويعرف الزيت الناتج بالزيت الصفي حيث يحتفظ بحاله السائلة زمن الصيف فقط لوجود الاستيارين به .

( ج ) ترسيب الاستيارين : وتتلخص هذه العملية في تبريد الزيت حتى يتجدد الاستيارين فيرسب ، ثم يرشح الزيت ويكنفي في ذلك تبريد الزيت أو تخزينه مدة من الوقت أو فصله بالطرد المركزي ، ويعرف الزيت الناتج بالزيت الشتوي لاحتفاظه بسيولته زمن الشتاء .

( د ) إزالة الروائح الغريبة الملوثة للزيت الخام : وترجع هذه الروائح إلى زيوت طيارة وأخرى ثابتة ، وتتلخص العمل في إمرار بخار حى داخل الزيت تحت ضغط ٦ - ٨ جو ( ٨٤ - ١١٦ رطل ) على البوصة المربعة لمدة ٢ - ٣ ساعات لطرد الزيوت الطيارة ، ثم إضافة ٢,٥ ٪ من المنفسيرم الكلى وتقلبه بالزيت جيداً للاتحاد بالزيوت الثابتة ذات الرائحة الغريبة وفصلها بعد ذلك على حالة صابون .



حوض لتفريق الزيوت



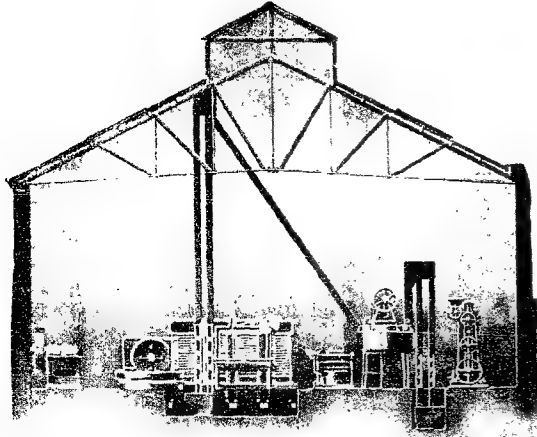
جهاز لإزالة الروائح الغريبة بالزيت

الاتاج والبقايا : ينتج الأردب الواحد من البذرة ( ٢٧٠ رطلاً أى ١٢٢,٧ كيلوجراماً ) نحواً من ١٨ كيلوجراماً من الزيت النقي ، ويفضل دائماً تعتيق الزيت لمدة لا تقل عن ستة شهور قبل إعفاده للتسويق ) ، وتعرف بقايا عملية العصر بالكسب أو البقعة ، وتحتوى على نحو ٥ ٪ من الزيت ، وتستخدم هذه البقايا في تغذية الماشية ماعدا العجول ، ويجب الحذر دائماً وخصوصاً بالنسبة للأشيرة عند استعمالها ، إذ تحتوى عادة ( وخصوصاً عند عدم كفاية

الهواء الجوى وتكوينه لككتة صمغية خشة القوام ، ولقد عرف بسبب هذه الخاصية بالزيت الجاف ؛ وتزداد خاصيته المذكورة وضوحاً بالتسخين إلى ١٨٠° مئوية أو بإضافة أملاح معدنية كثاني أكسيد المنجنيز والإصااص الأحمر ، وتتراوح كثافته في درجة ١٥ مئوية بين ٠.٩٣ - ٠.٩٤ ، ورقم تصبئه بين ١٩٠ - ١٩٥ ، وعدده البودى بين ١٧٣ - ١٩٣ ، ويبلغ معامل انكساره في درجة ١٥° مئوية الرقم ١.٤٨٣٥ .

الطريقة المصرية لاستخراج الزيت : تقربيل البذور ثم تنظف جيداً ( نهوى ) لفصل الأتربة ولانفصل أو تحمص ثم تجرش ( تدش ) ثم تطحن بالحجر ويبلل دقيقتاً بقليل من محلول ملحي مخفف ( ينسم ) ، ويعبأ الدقيق فوق أبراش من الحلفاء ثم توضع في طبقات متبادلة فوق القرص السفلى لآلة بدوية أولية تحتوى على ضاغط محوى يحرك ثقلها لأسفل بقطعة من الخشب ويحرك خمسة أو ستة رجال فيسبل الزيت ويجمع في إناء أو حوض .

الطريقة الأجنبية لاستخراج الزيت : تنظف البذور جيداً بالقريلة والتهوة عندما تقل تفاوتها ٩٥ ٪ ثم تهرس بهرسات معدنية تتكون الواحدة منها من خمس أسطوانات متجاورة رأسياً ومتلاصقة ببعضها في تبادل ثم ترفع البذور إلى إناء للطبخ حيث تسخن بالبخار



رسم تفصيلي لعمل لاستخراج زيت بذرة الكتان

ارتفاع درجة حرارة الطبخ ) على مادة سامة تعرف بالجوسيبول ( Gossypol ) ، ورمزها الكيماوى ك.م.ب. ٨١ ، وتحتل في درجة ٢١٤° مئوية ، وتتميز بتلونها وتوجد نباتات القطن وبذورها على حد سواء ، وفضلا عن ذلك يستخدم الكسب في أعمال الوقود ، وتبلغ قوته الحرارية نحواً من نصف القوة المائلة للفحم الجيد عند تساوى الوزن .

### زيت الكتان ( الزيت الحار ) :

عرفت مصر زراعة الكتان منذ عهد المصريين القدماء ثم اندثرت تقريباً بسبب التوسع في زراعة القطن . وتستخدم نباتاته في إنتاج الألياف وحبوبه في تحضير زيت اقتصادى مهم وهو زيت الحار ، ويتميز بلونه الأصفر المائل للسمرة ، ويستخدم بكثرة في أعمال الدهان وصناعة الفخار الرقيق ( الشمع ) والصابون الخ .

الأصناف : يوجد بنصر صنفان قديمان هما الهندى والبلدى ويتجان مقدار وافر من لبذور التي تتميز بارتفاع محتواها الزيتية ( نحواً ٤١,٤٤ ٪ ) فضلاً عن البليجى والأرلدى و لروى . ثم أدخل قسم تربية النباتات وزارة الزراعة عدة أصناف إلى مصر وعمد إلى إنتاج أصناف جديدة منها . وبين الجدول الآتى التحليل الكيماوى لبذورها وبعض الأصناف القديمة ( نقلا عن النشرة الفنية رقم ٢٠٤ . الكتان في مصر ، للدكتور الكيلانى ) :

النسبة المئوية للزيت	النسبة المئوية للزيت	النسبة المئوية للزيت	النسبة المئوية للزيت
٣٤,٧٤	٤١,١	٣٩,٤٧	٣٦,٥٠
٣٧,٣٣	٤٠,٩٠	٣٥,٠٤	٣٤,٤٧
٣٦,٩٧	٣٩,٤٧	٣٦,٥٠	٣٦,٨٠
٣٦,٠٠	٣٦,٥٠	٣٥,٠٤	٣٤,٤٧
٣٤,٢٧	٣٥,٠٤	٣٦,٥٠	٣٦,٨٠
٣١,٥٠	٣٤,٤٧	٣٦,٥٠	٣٦,٨٠
٣٦,٧٥	٣٦,٨٠	٣٦,٥٠	٣٦,٨٠

التركيب الكيماوى : يتكون زيت بذرة الكتان من جلسريدات أحماض دهنية غير مشبعة كحامض الايسوبوليك ( ٥٨ ٪ ) وحامض الينوليك ( ١٣ ٪ ) . وحامض الينوليك ( ١٣ ٪ ) . وحامض الأوليك ( ٤٤ ٪ ) . ويتميز هذا الزيت بشدة امتصاصه لأكسجين

الطرق المصرية لاستخراج الزيت : وتنقسم إلى قسمين ( ١ ) قديمة ( ب ) حديثة .  
وتتلخص الطريقة القديمة في غرلة الحبوب ثم نقعها في الماء لازالة الاتربة والأدران وتكرر  
عملية النقع ثانية لتنظيف الحبوب تماماً ويكتفى أحياناً عند نظافتها بالماء ثم تصفى الحبوب .  
وتترك لتجف في الشمس ، ثم تحمص في أفران متوسطة الحرارة لتسهيل فصل الزيت عند العصر ،  
وتجمع المواد البروتينية بالحبوب ويكسب تحميص الحبوب الزيت الناتج نكهة ممتازة ، ثم تطحن  
الحبوب بطواحين حجرية حتى يتعم قوام العجينة المتسكونة (الطحينة الحمراء) وتجمع في أحواض  
مربعة أو مستديرة مقامة تحت سطح الأرض بعمق يتراوح بين ١٢٠ - ١٥٠ سنتيمتر وقطر  
يقرب من ١٢٠ سنتيمتراً وتطلى جدرانها من الداخل بالأسمنت ، ثم يضاف إليها قليل من  
الماء والملح وتعجن بالأقدام لفصل الزيت عن الكسب ويفصل الزيت بالتدرج عند طفوه .  
فوق السطح باناء مناسب من الفخار ، ويعتمد العامل عند العجن إلى حلقين يرتكزان تحت أبطي .  
ويعلقان إلى السقف بحبلين ، وتتميز هذه الطريقة بقدراتها وتعارضها مع الاعتبارات الصحية .  
وتتلخص الطريقة الحديثة في غرلة الحبوب ونقعها وتنظيفها وتحفيفها وتحمصها وطحنها  
كما في الذكر ثم عجن الطحينة الحمراء ( يرجع هذا اللون إلى عدم فصل القشور وكذلك  
للتحميص ) داخل آلات مزودة بمضارب ، كما تقوم بعض الطرق المحسنة بعصر الزيت بآلات  
يدوية (آلات عصر بذرة الكتان) .

الطريقة الأجنبية لاستخراج الزيت : ولا تختلف عن الطريقة الماثلة لها المستخدمة في  
استخراج زيت بذرة الكتان .

الانتاج والبقايا : ويبلغ نحواً من ١٣٠ - ١٦٠ رطلاً من الزيت للأردب الواحد من  
الحبوب ، وقد يفش زيت بذرة القطن ، ويستخدم الكسب في تغذية الماشية والطيور .

### زيت الخروع :

لا تزال زراعة الخروع بمصر محدودة للغاية قد لا تزيد عن ألف فدان ، وتصلح جميع مناطق  
القطر لنمو عدا الأراضي الثقيلة والمالحة . ويحصر من ثماره زيت نمين يستخدم في الأغراض  
الطبية وأعمال التشحيم والصبغة ، وتنصر أم أصنافه في جيزة ٥ وهندى ٢١ وتحليلها الكيماي .  
كالآتي ( تحضير قسم كيمياء التغذية بكلية الزراعة ) :

الحلى لتسهيل فصل الزيت عند العصر وتجميع بروتينات البذور ، ثم تنقل العجينة إلى آلة  
لصق القوالب بحالة متائلة في الوزن ثم تلف بقطع من القماش المصنوع من الشعر الحيواني  
المتين ، وتبلغ مساحة القالب الواحد نحواً من ٢٨ × ١٢ بوصة مربعة ، ثم تنقل القوالب إلى آلة  
رأسية للضغط الأبدوليكي سعة الواحدة منها نحواً من ١٦ قالب ، ثم تضغط بالتدرج حتى تصل  
قيمة الضغط النهائي إلى ٤٠٠٠ رطل على البوصة المربعة خلال ثلاث دقائق ، ثم تترك القوالب  
تحت الضغط النهائي لمدة تتراوح بين ١٠ - ٤٠ دقيقة تبعاً لصفن البذور وطريقة إعدادها .  
الانتاج : ينتج الأردب الواحد من بذرة الكتان البلدى نحواً من ٦٠ - ٨٠ رطلاً  
من الزيت .

### زيت السمسم (السيرج) :

يزرع السمسم بمصر في مساحة لا تتجاوز خمسة عشر ألفاً من الأفدنة ، وتبلغ جملة محصوله  
السوى نحواً من ٤٠٠٠٠ أردباً ( وزن الأردب ١٢٠ كيلوجراماً ) وتنتج مديرية الشرقية الجزء  
الأكبر من محصوله ويستهلك أغلب محصوله محلياً ويصدر الباقي للخارج .  
الأهمية الاقتصادية : تستخدم حبوب السمسم في كثير من الأغراض المنزلية وأعمال  
المخابز . وتعتبر مقادير كبيرة منه لانتاج زيت المعروف بالسيرج المستخدم في الغذاء .  
الأصناف : وتنقسم إلى بيضاء وحمراء . وكذلك إلى حبوب تجارية ومنتجة ، وبين الجدول  
الآتي التحليل الكيماي لحبوب الأصناف الرئيسية ( تحليل قسم الكيمياء . فرع تغذية الحيوان  
وزراعة الزراعة ، نوفمبر ١٩٤٠ ) .

نصف	المصدر	النسبة المئوية للزيت	النسبة المئوية للزيت
سمسم أبيض .	قسم النباتات	٤٦,٦٧	٥٤,٩٢
د أحمر .	د د	٤٣,٣٤	٥٩,٦٠
د الجهة ( مخلوط )	د د	٤٥,٥٢	٥٧,٥٩
د أبيض .	كلية الزراعة	٤٥,٥٠	٥٧,١٤
د أحمر .	د د	٤٦,٤١	٥٧,٨٧

التركيب الكيماي لزيت السمسم : ويتركب من مخلوط من جليسيريدات أحماض الاستياريك  
والأولييك والبالماتيك واللينوليك .



الاضاءة والطبخ، وتحتوى جويوه على نحو ٣٠-٣٥ ٪ من الزيت الذى يحتوى على مقدار صغير من حامض الراكيك (ك<sup>١٧</sup> بد<sup>٣٣</sup> ا.د.ك<sup>١١</sup> ا.د.) وكذا أحماض أخرى غير مشبعة، ويحتفظ بقوامه السائل بضعة أيام عند تعرضه للهواء الجوى ثم يسبك ويترنخ. وكشافته ٩١٤,٠ - ٩١٨,٠ ورقم تصبته ١٧٠ - ١٧٨، وعدده الودى ٩٤ - ١٠٧، ولا تختلف طريقة استخراجه عما تقدم، وينتج الأردب الواحد نحواً من ٥٠ رطلاً من الزيت.

### زيت جوز الهند:

ويحضر من نوى جوز الهند، ويحتوى الجزء اللينى للنوى (الكوبرا) على مقدار كبير من الدهون يتراوح بين ٣٧ - ٦٧ ٪، ويتربك كميائاً من جلسريدات أحماض الأوريك والمريستيك والبالمايك وغيرها وبعضها متطاير، وتبصن هذا الزيت بسهولة عند معاملته بحلول مركز بارد من الصودا الكاوية، ويستخدم بكثرة فى صناعة الصابون والمارجارين، ويجب إزالة رائحته عند استعماله فى الصناعة الأخيرة بفسيله بالكحول ثم معاملته بالبخار الحى فوق الساخن، وتبلغ كشافته فى درجة ١٥ مئوية ٩٢,٠، وتراوح فى درجة ١٠٠ مئوية بين ٨٦,٠ - ٩٠,٠، ودرجة تصلبه ١٦ - ٢٣ مئوية، ودرجة انصهاره ٢٣ - ٢٦ مئوية، ورقم تصبته ٢٥٠ - ٢٦٠، وعدده الودى ٨ - ٩، ومعامل انكساره فى درجة ٦٠ مئوية هو ١,٤٣.

وتتلخص عملية استخراج هذا الزيت فى تعرض الثمار لفعل قوة مناظيسية مناسبة لفصل الأجزاء المعدنية التى قد تكون مختلطة بها، ثم تجزأ الثمار (بعد فصل قشورها) إلى قطع صغيرة وتهرس ثم تسخن وتصر يدروليكا بأحدى آلات العصر مرتين لغزارة محتوياتها الزيتية ولصعوبة تحضير قوالب ملائمة للعصر.

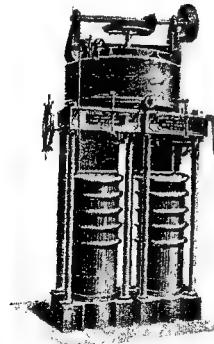
### زيت فول السودان:

نبات الفول السودانى غير قديم العهد بمصر، وقد أدخلت زراعته فى عهد المغفور له محمد على باشا الكبير، وتبلغ مساحته السنوية نحواً من ٣٠ ألفاً من الأفدنة، ومحصوله السنوى نحواً من ٢٧٠ ألفاً من الأردب (بزن الأردب ٦٠ أقة)، ويقع أغلب مساحته بمديرية الشرقية، وتوجد بمصر ثلاثة أصناف تجارية هى البلدى والمندى (المدراسى) والروى (الصعيدى أو الفرنساوى)، وقد تمكن قسم النباتات بوزارة الزراعة من استنبات صنفين ممتازين هما الجيزة

الصفة	النسبة المثوية للزيتية	النسبة المثوية للزيتية	النسبة المثوية للزيتية	النسبة المثوية للزيتية
جيزة ٥	٥,٢٤	٩٤,٧٦	٢٤,٤٨	٤٨,٥٣
هندى ٢١	٤,٩٠	٩٥,١٠	٢٣,٨٤	٤٧,٧٤

ويتركب زيت الخروع كميائاً من جلسريدات أحماض الريسيتوليك والايسوريثينوليك والداهديدوكسى استياريك ومقدار ضئيل من ثالث الاستيارين، وهو زيت كثيف للغاية قابل للامتزاج مع الكحول المطلق وحامض الاستيك، وتراوح كشافته بين ٩٦٠,٠ - ٩٦٦,٠ فى درجة ١٥ مئوية، ويتجمد فى درجة ١٠ - ١٢ مئوية، ورقم تصبته ١٧٦ - ١٨٣، وعدده الودى ٨٣ - ٨٦، ومعامل انكساره فى درجة ١٥ مئوية هو ١,٤٨٠.

ولا تختلف طريقة استخراج الزيت عما تقدم فى الطريقة الأجنبية لاستخراج زيت بذرة الكتان، مع مراعاة عصر البذور مرتين، الأولى على البارد، ويستخدم الزيت الناتج فى الأغراض الطبية، والثانية على الساخن، ويجب تنظيف الثمار جيداً قبل العصر وتستخدم فى استخراج زيتها آلات العصر قصية وتزود كل منها بأناء للتسخين حتى تسخن الثمار بالبخار إلى درجة ٣٢ مئوية، ثم تعصر مباشرة بضغط قدره ثلاثة طن على البوصة المربعة، ويحفظ الكسب بمقدار من الزيت يتراوح بين ٨,٥ - ١٠ ٪، ولاستخراجه يسخن إلى درجة مرفوعة من الحرارة (٩٠ مئوية تقريباً) ويصر ثانية، ثم يستخرج جزء من زيتيه بالذنيات الكيائية، ويستخدم الزيت الناتج من العملية الأخيرة فى صناعة الصابون وأعمال التشحيم ويحفظ الكسب التهاى بنحو ١ ٪ من الزيت.



عصرة قصية

### زيت القرمط (الزيت الحلو):

يميز نبات القرمط بقدم عهده بمصر إذ يرجع تاريخه إلى زمن قدماء المصريين، ويؤخذ عادة بالوجه القبلى، ويستخرج من حيوبه زيتاً للاكل يعرف بالزيت الحلو، ويستخدم فى أعمال

- (٦) حامد محمود البستاني ، زراعة المحاصيل المصرية ، ١٩٢٩ .  
 (٧) كتمان شنتاي ، الكيمياء العضوية ، ١٩٣٨ .  
 (٨) محمد فهم ، محاصيل الحقل البقية والمالية في المملكة المصرية ، ١٩٤٠ .  
 (٩) وزارة المعارف الصومية ، كتاب الزراعة المصرية ، ١٩٢٥ .

ب — نصرات

1. Coleman, D.A., and Fellows, H.C. ; Oil Content of Flaxseed, with Comparisons of Tests for Determining Oil Content ; U.S.D.A., Bull. No. 1471 ; (1927).
  2. Ditto ; A Simple Method For Determining The Oil Content of Seeds & Other Oil-Bearing Materials ; U.S.D.A. ; Bull. No. 71 : (1928).
  3. Cruess, W.V. ; The Preparation and Refining of Olive Oil in Southern Europe ; Univ. of Calif, Agr. Expt. Sta. ; Cir. No. 279, (1924).
  4. Gracey, W.T. ; Olive Growing in Spain ; Dept. of Commerce, Bur. of Foreign and Domestic Commerce, Washington, D.C. ; Special Consular Report No. 79 ; (1918).
  5. Zeleny, L. and Coleman, D.A. ; Rapid Determination of Oil Content and Oil Quality in Flaxseed, U.S.D.A. ; Bull. No. 554, (1937).
- (٦) محمد علي الكيلاني ، السكبان في مصر ( الجزء الاول ) ، نصرة فنية رقم ٢٠٤ ، قسم تربية النباتات ، وزارة الزراعة ( ١٩٣٩ ) .

ج — مجلات

1. Cruess, W.V. ; Observations on Olives and Olive Products in Egypt and Italy ; The Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; Sept, 1939.
  2. Pitman, G.A. ; Further Investigations on the Oil Content of Olives ; Ibid ; March, 1932.
- (٣) عبد الحفيظ نصحي ، الزيتون ، المجلة الزراعية ، جزء ٦ مجلد ٢ ، ١٩٢٤ .  
 (٤) محمد بهجت ، الزيتون والزيت بمصر ، المجلة الزراعية ، جزء ٦ مجلد ٢ ، ١٩٢٤ .  
 (٥) محمد حلمي ابراهيم سلامة ، زيت بذرة القطن ، مجلة الفلاحة ، العدد الرابع ، ١٩٣٣ .  
 (٦) محمد حلمي ابراهيم سلامة ، زيت الزيتون ( استغرافه في برج العرب وواحة سيوه ) ، مجلة الفلاحة ، العدد الاول ، ١٩٣٤ .

القائم والجيزة المنبسط ، وبين الجدول الآتي تحليلها الكيميائي ( تحضير قسم كيمياء التغذية بكلية الزراعة ) :

النسبة المئوية للزيتونية	النسبة المئوية للمادة الجافة	النسبة المئوية للبروتين الخام	النسبة المئوية للدهن الخام	النسبة المئوية للزيتونية
٣,٢٢	٩٦,٧٨	٢١,٨٠	٥٠,٤٣	جيزة قائم ( مقشور )
٣,٢٩	٩٦,٧١	٢٥,١٩	٤٩,٣٩	د منبسط ( )

ويتركب زيت فول السوداني ككيميا من جلسريدات أحماض الأوليك واللينوليك والستيريك والبالمايك والاراكيدك . وتراوح كثافته في درجة ١٥,٥ مئوية بين ٠,٩٢٦-٠,٩١١ ، ومعامل الانكسار في نفس الدرجة بين ١,٤٧٠٧-١,٤٧٣١ ، ودرجة تصبئه ١٨٦-١٩٨ . وعدده اليودي ٨٣-١٠٥ ، ولونه أصفر باهت ورائحته مقبولة ويستخدم في الغذاء وفي صناعة الصابون الصلب .

ويستخرج الزيت بالولايات المتحدة من الحبوب الكاملة وكذا المقشورة . في حين يقتصر إنتاجه في أوروبا وخصوصا بمنطقة مرسيليا على الحبوب المقشورة ، ويفضل عصره على البارد عند إعداده للتغذية . ثم يعصر كسبه مرتين على الساخن ، ويستعمل الزيت الناتج في الأعمال الصناعية . وينج الطن الواحد من الفول المقشور الأسباني نحواً من ٧٠٠ رطل ، ومن الحبوب المقشورة الأمريكية ( فوجينا ) نحواً من ٥٠٠ رطل ، وصناعته مجهولة بمصر ، ويتميز كسبه بارافاق قيمته الغذائية كعلقة للباشية .

المراجع

١ — كتب

1. Brown, H.B. ; Cotton ; 1927.
2. Hutcheson, T.B. and Wolfe, T.K. ; The Production of Field Crops ; 1924.
3. Macbeth, A.K. ; Organic Chemistry.
4. Martin, O. ; Industrial and Manufacturing Chemistry (Organic) ; (1913).
5. Winton, A.L. and Winton, K.B. ; The Structure and Composition of Foods ; Vol. 1 ; (1932).

## الباب الخامس عشر

تقطير المياه العطرية : تعريفه ، تاريخه ، التقسيم العلى للتقطير ، النظرية العلمية ، النباتات المدة للتقطير ، الزيوت الطيارة ، إعداد المواد النباتية ، طرق التقطير التجارية ، التقطير بمصر ، المياه العطرية : ماء الزهر ، ماء الورد ، مياه الصنّاع ، حصا لبنان ، البردقوش ، الشاي الجبل ، الشج ، العتر ، الزعر ، اللوزية ، الريحان ، السذاب ، الفساد البكتريولوجى للمياه العطرية .

### تقطير المياه العطرية

#### تعريف التقطير :

التقطير هو إحالة السوائل إلى أبخرة ثم تكثفها إلى حالتها السائلة بالتبريد ، ويشمل فصل السوائل عن محاليلها أو محاليلها المتنوعة سواء كانت محاليل مواد صلبة ذائبة ، كالأملاح الذائبة أو لسوائل كالكحوليات ، أو لمواد طيارة كالزيوت النباتية العطرية .

#### تاريخ التقطير :

يرجع عهد صناعة التقطير إلى زمن قديم لا يمكن تحديده ، ولقد عرف المصريون القدماء

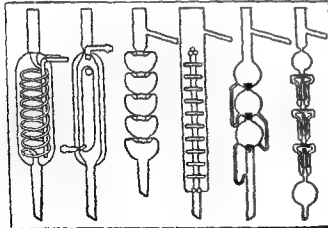


التقطير عند القدماء

الطور و مواد التجميل مما يدل على قدم عهد هذه الصناعة بمصر ، كما أشار ارسطوطاليس ( ٣٨٤ — ٣٢٢ قبل الميلاد ) إلى تحضير المياه النقية بتبخير مياه البحار وتكثيف الأبخرة بعد ذلك إلى ماء ، كذلك أشار يلىين الكبير ( ٢٣ — ٧٩ بعد الميلاد ) إلى طريقة أولية للتكثيف ، تنحصر في تعبئة الجزء العلوى من جهاز التقطير بقطع من الصوف لامتناسص الزيت عند تقطير حشيشة الرائنج ، ثم أضاف أهالى مدينة الاسكندرية بعد ذلك جزء هذا الجهاز بمنابة غطاء أو رأس واستخدموه في تقطير زيت التربينين من صمغ أشجار الصنوبر .

ولربما يكون أبو موسى جابر بن حيان الصوفى تلميذ خالد بن يزيد بن معاوية بن أبى سفيان المتوفى في عام ١٦٠ هجرية ( حوالى عام ٧٤١ ميلادية ) ، أول من أشار في كتبه الفلسفية إلى طريقة التقطير عند العرب ، الذين نقخوا خلال القرن العاشر الجهاز السابق مرة أخرى ، بتبريد الأنبوبة المتصلة بالنظام والحاملة للأبخرة بالماء ، وتمكن العرب بفضل هذا التنقيح من تحضير كثير من الزيوت الطيارة من النباتات وعصاراتها ، كما تمكنوا من تقطير الكحول من التبنذ والسوائل المتبخرة فضلا عن تقطيرهم للمياه : ولقد تيسر لكثاين العرب بفضل هذا الجهاز دراسة الخواص الطبيعية والكيميائية لأحماض الكلوروديك والكبريتيك والأزوتيك بعد تحضيرها على حالة نقية .

وتدب صناعة التقطير الحالية على وجه عام لطائفة من العلماء الطبيعيين عن تقديمها الكبير ، فتمكن العالم لييج ( Liebig ) في عام ١٨٥٠ من صناعة مكثفه المعروف باسمه ، كذلك تمكن العالمان كولب ( Kolbe ) وفرانكلاند ( Frankland ) في ذلك العام أيضاً من وضع مكثفهما المعروف بمكثف الارتداد ، ثم تمكن العالمان ديتار ( Dittmar ) وانشوتز ( Anshütz )



مكثفات زجاجية متنوعة

كل على حدة من وضع المكثف الفراغى ، كما ساعدت مكثفات ورتز ( Wurtz ) في عام ١٨٥٥ ، ولينان ( Linnemann ) في عام ١٨٧١ ، ويل وهيننجر ( Bel & Henninger ) في عام ١٨٧٤ أمحاء التقطير الجرى ، وتوجد في الوقت الحاضر أجهزة كبيرة صالحة للإنتاج التجارى على نمط المكثفات السابقة .

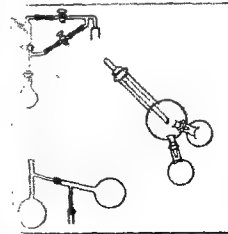
التقسيم العلمى للتقطير : تنقسم عمليات التقطير إلى ستة أنواع معروفة :

١ . التقطير البسيط ( Simple Distillation ) : والغرض منه هو فصل سائل واحد

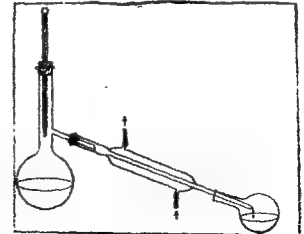
أو أكثر ( عند اختلاف درجات غليانها فقط ) عن حلول يتكون من سائل واحد أو أكثر .  
وأملح صلبة ذائبة أو مواد طيارة أو جميعا ، ويتكون الجهاز المستخدم في هذه العملية من ثلاثة أجزاء رئيسية هي الأنبيق ( وهو إناء لتعبئة المواد المدة للتقطير ) ، والمكثف ( لتبريد الأبخرة المتصاعدة ) ، والقابلة ( لاستقبال وتجميع السائل المتقطر ) .

وتعتبر هذه الطريقة بأنها أولى طرق التقطير ، وعرف العرب جهاز التقطير الأول باسم الأنبيق ( Alembic ) ، ويشبه في كثير من تفصيلاته الجهاز المستخدم الآن في أغلب البلدان الشرقية العربية ، كالشام ومراكش والجزائر والذي لا يزال مستخدماً كذلك في بلغاريا ، ولقد أدخلت عليه أخيراً عدة تنقيحات مهمة في بعض البلدان الأوروبية وخصوصاً في فرنسا ، غير أن أكثرها ينحصر في طريقة التسخين وفي نوع الوقود ، وقد احتفظ الجهاز الحديث بأجزائه الرئيسية .

وفضلاً عن ذلك يشمل هذا القسم طريقة التقطير الكيميائية التي يتكون جهازها من (١) دورق زجاجي كبير ويقوم مقام الأنبيق في الأجهزة الصناعية و (٢) مكثف ليجم ويقوم مقام المكثف المائي فيها و (٣) دورق زجاجي صغير بمثابة القابلة فيها . ويتوقف نوع المكثف المستخدم على مدى تطاير المواد الطيارة الموجودة بالسوائل المقطرة . فيستخدم في الحالات العادية مكثف ليجم ذي سطح التكثيف الاحادي . وتستخدم أنواع أخرى كمكثف ليجم الحلزوني في حالة المواد سريعة التطاير وهكذا .



طرق التقطير الجزئي



جهاز لتقطير كيميائي بسيط

٣ - التقطير الجزئي (Fractional Distillation): والغرض منه فصل السوائل المكونة لمزيج كل على حدة بالتسخين إلى درجات مقاربة لدرجات غليانها ، ويختص في فصل السائل

ذي أقل درجة غليان عن مثيلتها للكمونات الأخرى أولاً ، ثم رفع درجة الحرارة تدريجياً وفصل الكمونات الأخرى تبعاً لمدى تطايرها ودرجة غليانها ، وتستخدم هذه الطريقة في تكرير الكحول وفي تحضير الزيوت النباتية اللازيمية .

٢ - التقطير الفراغي (Reduced-Pressure Distillation): ويستخدم عند ارتفاع درجة غليان السوائل المقطرة ارتفاعاً شديداً ، وكذلك في الحالات التي تعرض فيها السوائل المقطرة للاختلال الحراري ، وينتشر استعمالها في صناعة الزيوت النباتية العطرية الثمينة .

٤ - التقطير تحت تفريغ هوائي شديد (High-vacuum Distillation): ويستخدم في بعض الحالات التي تتطلب تفريغاً هوائياً شديداً حتى تحتفظ السوائل المقطرة بخواصها الطبيعية ، ويختلف عن النوع السابق في قيمة التفريغ الهوائي فقط حيث يتراوح الضغط الجوي فيها بين ٥-١٥ ملليمتر من الزئبق ، في حين أنه قد يبلغ في هذه الطريقة ملليمتر واحد من الزئبق أو أقل .

٥ - التقطير البخاري (Steam Distillation): ويمثل التقطير الفراغي ، وتتوقف درجة حرارة المادة المقطرة في هذه الحالة على مقدار ضغطها الجزئي ، بمعنى أن مادة البنزالدهيد مثلاً التي تغلي في درجة ١٧٨,٣° مئوية تحت ضغط قدره ٧٦٠ ملليمتر تقطر بالبخار في درجة ٩٧,٩° مئوية في ضغط جزئي قدره ٥٦,٥ ملليمتر ، وبذلك على قص واضح في الضغط المحيط بالمادة عند تقطيرها بواقع ٧٠٣,٥ ملليمتر ، وتستخدم هذه الطريقة عادة لفصل مواد الأورثو نيترو فينولات عن البارافينولات ، وكذلك لفصل الأنيلين عن النيترو بنزين . حيث تطاير المركبات الأولى في كلا المجموعتين السابقتين عند تقطيرها بالبخار ، وتستخدم بعض السوائل (مادة الماء) في أغراض مماثلة ، فيستخدم الكحول لفصل الفينول عن غلوطه مع الفورمالدهيد المتكثف عند تحضير الصمغ الصناعية .

ويستخدم في هذه الطريقة البخار الحلي (ولا يشترط ضرورة تولده في جهاز منفصل) فيمر داخل إناء التقطير ثم تكثف الأبخرة المختلطة المتصاعدة .

٦ - التقطير الجاف أو التقطير الاتلافي (Dry or Destructive Distillation): ويشمل تقطير المركبات الصلبة ، فيفصل الاستيتون عند تقطير مادة استينات الكالسيوم (خلال الجير) ، وينتج تقطير الخشب المواد الآتية : الاستيتون وحامض الاستيك وكحول الميثيل ، وتقطير الفحم الحجري كلا من غاز الاستصباح والبنزين ومواد كيميائية عديدة أخرى .

ويفضل التقطير الجاف في أواني غير عميقة ، والاكتفاء بمقادير صغيرة في الدفعة الواحدة منعاً لتكوينها كتلا صلبة . ويجب خلطها بمواد كالرمال أو حجر الخفاف عند الرغبة في تقطير مقادير أكبر .

### النظرية العلمية للتقطير :

توقف درجة غليان السوائل النقية كياناً على قيمة الضغط الجوى المحيط بها ، وتميز بثباتها في ضغط جوى معين ، وعلى أساس هذه الظاهرة الطبيعية ، تحتفظ السوائل المقطرة في درجة حرارة معينة بتركيب كيانى ثابت مماثل ، ويتوقف عليها التكرير (Rectification) أى فصل السوائل المختلطة ببعضها بالتقطير .

وفى الواقع فإن هذه العملية معقدة غير معروفة تماماً ، ولشرحها نفرض وجود ثلاثة مخاليط تتركب من سائلين ١ ، ب ، وأنهما فى المخروط الأول غير قابلين للامتزاج بتاتا . وامتزاجهما فى الثانى امتزاجاً جزئياً . وامتزاجهما فى الثالث امتزاجاً تاماً ، فى حالة المخروط الأول يحتفظ ضغط بخار كل من السائلين بحالته الأصلية دون أن يتأثر بالآخر ، ويتقطر المخروط فى هذه الحالة في درجة من الحرارة يتساوى فيها مجموع الضغطين الجزئيين للسائلين المكونين له مع قيمة الضغط الجوى ، وعند تسخين المخروط إلى هذه الدرجة الحرارية يأخذ كلا السائلين فى التقطير بنسبة ثابتة حتى يتم تقطير أحدهما ، ويتسنى معرفة تركيب المتقطر بتقدير الوزن الجزيئى للسائلين وقيمة ضغطهما الجزئى في درجة حرارة التقطير ، وفى حالة المخروط الثانى يتقطر سائل ثايت التركيب عند تسخينه إلى درجة حرارة معينة ويستمر تقطيره ما دام يوجد جزء من السائل ١ على حالة غير متحدة مع السائل ب ، أى مادام يوجد سطح انفصال واضح لهما . ومثل السائل المتقطر الجزء الذائب من السائل ١ فى السائل ب والعكس . وتميز أبخرة السائل المتقطر بضغط ثابت يختلف عن ضغط أبخرة كل من السائلين ١ ، ب ، وعند مداومة التقطير يتخفى تدريجياً مزيج السائلين ويبقى فقط مخلوطهما الذى يتقطر كمخلوط لسائلين غير قابلين للامتزاج بتاتا .

وتتميز أغلب أنواع السوائل المقطرة إلى النوع الثالث ، الذى يتميز بشدة تعقد نظريته . وينقسم هذا النوع إلى ثلاثة أقسام تبعاً لمدى الذوبان النسبى للأبخرة فى السوائل . وهى كالآتى :

١ - تكون مخروط من السائلين ١ ، ب يتميز بانخفاض ضغط أبخرته عن ضغط أبخرة كل من السائلين المكونين له . وذلك عند سرعة ذوبان أبخرة السائل ١ فى السائل ب وبالعكس . وعند تقطير مثل هذا المخروط يتقطر كل من السائلين المكونين له بمقادير مختلفة ، حتى يتخفى الأنيق على أدنى ضغط لمخلوطهما من الأبخرة . وحينئذ يتم التقطير في درجة ثابتة من الحرارة .

ومثاله حامض الأزوتيك الذى يغلى فى درجة حرارة ٨٦° مئوية ، والذى يغلى مخلوله مع الماء فى درجة ثابتة قدرها ١٢٠.٥° مئوية وذلك عند احتوائه على ٦٨ ٪ من الحامض ، بمعنى أن درجة غليان مخلول حامض الأزوتيك مع الماء تزيد عن درجة غليان كل من الحامض والماء . ٢ - تكون مخروط من السائلين المتقدمين يتميز بارتفاع ضغط أبخرته إلى أقصى حد ، وذلك عند ذوبان أبخرة كل منهما فى السائل ذوباناً ضعيفاً ، وعند تقطير مثل هذا المخروط يتجمع فى القابلة سائل ذو تركيب ثابت . ويبقى بالأنيق أحد السائلين المكونين للمخلوط . ومثال هذه الحالة كحول البروبيل والماء .

٣ - ويشمل المخروط المتكون من السائلين المتقدمين عند فرض سرعة ذوبان أبخرة السائل ١ فى السائل ب ، وقلة ذوبان أبخرة السائل ب فى السائل ١ ، ومع فرض ارتفاع قيمة ضغط بخار السائل ١ عن ضغط بخار السائل ب ، وعند تقطير مثل هذا المخروط يتقطر أولاً الجزء النقي من السائل ١ ثم تتقطر بعد ذلك مخاليط من السائلين ١ ، ب ترتفع فيها درجة تركيز السائل الأخير تدريجياً ، وتقتضى هذه الحالة تكرار عملية التقطير لفصل السائلين ١ ، ب عن بعضهما . ومثال هذا النوع من المخاليط مخلول كحول الميثيل والماء .

### النباتات المستخرجة فى أعمال التقطير :

المياه العطرية النباتية هى مستحلبات ( مزيج من الماء والزيت ) متكتفة عن تقطير أزهار أو ثمار أو أوراق أو الأطراف الخضراء البانعة لبعض النباتات الاقتصادية والطبية . فيستخرج ماء الزهر من أزهار أو أوراق أو الأطراف البانعة ( الباليب ) لأشجار البرتقال أو النارج ، ولهذا الماء أهمية اقتصادية كبيرة إذ يستعمل فى صناعة العطور ومواد التجميل . وكذلك فى تعطير مياه الشرب كما يستخدم فى علاج الاضطرابات المعدية والمغوية .

ويستخرج ماء الورد فى مصر من أزهار شجيرات الورد المعروف محلياً ( بالورد البلدى ) ، وتميز شجيرات بكثرة أشواكها وتكاثر فروعها وبأزهارها الحمراء الباهتة ، وأشهر مناطق زراعتها فى القطر المصرى هى قرية أجهور من أعمال مركز طوخ وشبرا وبولاق الدكرور ، ولما الورد أهمية اقتصادية كبيرة فى البلاد الشرقية وفى مصر إذ يستخدم فى تعطير مياه الشرب وكذلك فى تعطير بعض ألوان الأغذية ، ويستخدم فى البلدان الأجنبية فى صناعة العطور ومواد التجميل لخاصيته فى ترطيب البشرة .

كذلك يستخرج ماء النعناع فى مصر من الأجزاء الحضرية للنعناع البلدى ، ويزرع هذا النبات بأغلب الحدائق المنزلية لتضيفه وسحة ( لاستخدامه فى تعطير بعض أنواع الغذاء )

أو تقطير أجزاءه الحضرية واستخراج ماء التمتع منه ، يستخدم هذا المساء في علاج الاضطرابات المعدية والمعدة ( ضد المغص ) وكادة مهضمة .

كذلك تقطير أجزاء نبات الشيح الخراساني (وإلى حد معين الشيح الجبلي ) ، وتستخدم المياه المنقطرة في العقاقير المحلية أو على حدة لعلاج المغص ولطرد الديدان ، ويكثر وجود النباتات الأولى والثاني بالصحارى . ولقد يكون ماء النبات الأول من أكثر أنواع العلاج الناجعة الرخيصة التي يمكن استخدامها في طرد الديدان .

كذلك يستخدم نبات القليان في تحضير ماء القليان المفيدة في علاج المغص ( يشق به إجراءه لحامل ) ، ويمنع نبات القليان ريا بمصر وخصوصاً بمديرية الشرقية والدقهلية كما يشمو على جسر معظم المصارف وكذلك بالأراضي المنحة .

وفضلاً عن ذلك يقطر العتر في مصر لاستخدام مائه في غش ماء الورد . لاحتواء كلا النباتين عن نوع واحد من الزيوت الطيارة .

الزيوت الطيارة للنباتات العطرية المستعملة في أعمال التقطير : (راجع الباب الثالث

اعمال المواد النباتية للتقطير :

بعد أنما تحجز الأجزاء النباتية قبل التقطير . حتى يتسنى للبهار أن يتخلل أجزائها ، خاصة عند استخدامه كاداة للتقطير في الطرق الحديثة . أو حتى يتم الماء الاختلاط بها تماماً عند استعمال الطرق القديمة . وكذلك حتى ينسرح أكبر قدر ممكن من الزيوت النباتية الطيارة بواسطة الحرارة إلى حالة التكثيف .

ولأنه عادة قبل التقطير الأزهار والأوراق الحضرية والأعشاب . وتستثنى من ذلك حالات قليلة عند الرغبة في استخلاص جميع المحتويات النباتية من الزيوت الطيارة . ويجب حرق الأعصاب الخشبية والجذور الصلبة إلى شرائح رقيقة . وقد يتطلب إعدادها ضخها جيداً ( أو هرسها ) قبل التقطير . كذلك قد تتطلب بعض الأعشاب تجفيفها قبل العمل . أو تجزئتها إلى أجزاء صغيرة . كما يجب إعداد البذور ونار الفاكهة وقطع القلف قبل التقطير بهرسها تماماً أو بتجزئتها إلى جزئيات دقيقة .

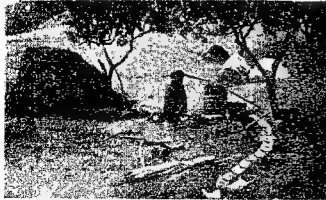
ويكتفى عادة باستخدام الأجزاء النباتية المعدة لتحضير المياه العطرية على حالتها العنصرية الطبيعية . غير أن شحم مثل هذه المواد لمسافات طويلة . أو قصر موسمها . قد يتطلب أحياناً

تجفيفها منمناً لتلقها ، ويراعى في هذه الحالة المحافظة على أكبر مقدار من مركباتها الطبيعية المميزة لتبكتها .

### طرق التقطير التجارية :

تقسم طرق التقطير التجارية إلى قسمين رئيسيين هما :

١ - طرق التقطير القديمة : ويستخدم فيها الماء المسخن إلى درجة الغليان ، كأداة لنقل الزيوت



طريقة أولية للتقطير في أوروبا

النباتية الطيارة وحملها إلى قالة التكثيف . وتسمى اليها عدة أنواع من الأجهزة . تعرف بأسماء مختلفة غير أنها تتحد في مواصفاتها العامة فيها الأنيق ( Alembic ) والكوكريتا ( Cucurbita ) والبرشيل ( Berchile ) ، وأقدمها الأنيق وهو الجهاز المستعمل بالقطر المصرى ، وبأغلب البلدان الشرقية العربية وتستخدم هذه الطريقة بنجاح تام في تحضير المياه العطرية ، غير أنها تتطلب عناية شديدة حتى لا تتعرض الأجزاء النباتية أثناء التقطير للاحتراق عند ملاستها للسطح الساخن للأنيق ، أو عند انخفاض مستوى الماء عن سطحها ، ويؤدى احتراقها إلى تلف الزيوت

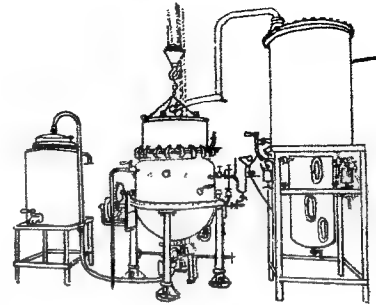


لابيق الشدي

الطيارة ، واكتساب الماء المقطر راتحة وطعما غير مقبولين .

٢ — طرق التقطير الحديثة: ويستخدم فيها بخار الماء كأداة لنقل الزيوت النباتية الطيارة ، سواء كان متولداً داخل جهاز التقطير أو خارجه ، وتتميز هذه الطرق بعدم تعرض الأجزاء النباتية للاحتراق أثناء التقطير ، كما تتميز أجهزتها بسعتها الحجمية الكبيرة ، وبصلاحية بعض أنواعها للتقطير تحت تفريغ هوائى ( أى تحت ضغط جوى منخفض ) ، وهى على العموم طرق سريعة للتقطير إذا قورنت بالطرق القديمة ، كما أنها تحتوى على أجزاء ثابتة بها لجمع السوائل المقطرة بخلاف السابقة ، غير أنها مرتفعة الثمن عنها .

وتتميز المياه العطرية المقطرة بهذه الطرق بانخفاض درجة تركيز الزيوت الطيارة بها ، مما يتعارض مع حاجة الطلب المحلى في البلدان الشرقية ، فضلا عن أن طول مدة التقطير أو بمعنى آخر بطء العملية في طرق القسم الأول يكسب المياه طعما ونكهة يفضلان مثيلها في المياه المقطرة بالطرق الحديثة . ولربما يرجع هذا الاختلاف إلى تعرض الزيوت الطيارة في الحالة الأولى للاحتراق الجزئى تبعاً لطبيعة العملية ، كما قد يرجع إلى تغيرات كيميائية في تركيبها الكيميائى

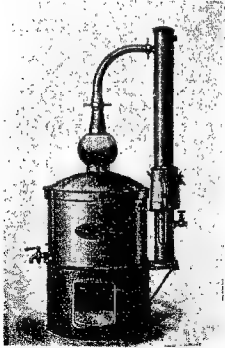


جهاز للتقطير الحديث

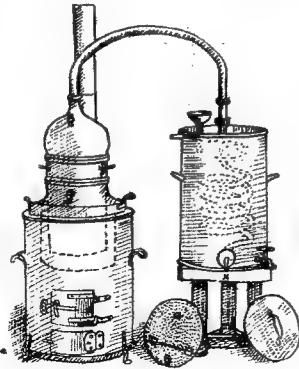
وعلى العموم يقتصر استخدام الطرق الحديثة في أعمال تقطير الزيوت النباتية الطيارة ، حيث تكون الزيوت ناتجاً رئيسياً والمياه العطرية ناتجاً ثانوياً ، بخلاف الطرق القديمة المعدة لتقطير المياه العطرية كمادة رئيسية .

وتزود أجهزة التقطير بقاع كاذب أو بقصص ( من الشبك المعدنى ) ، لحل الأجزاء النباتية

المعدة للتقطير ، ويتم تكثف الأبخرة المتصاعدة بأنابيب مبردة بالماء أو بالهواء ، كما تحتوى بعض الأجهزة على نظام آلى يصل القابلات بالأنبيق لرفع قوة التركيز العطرية تبعاً للرغبة ، وتتوقف



جهاز للتقطير يحتوى على أنابيب  
رأسية لتكثيف الأبخرة



جهاز للتقطير يحتوى على أنابيب  
حزونية لتكثيف الأبخرة

سرعة التقطير على وجه عام على طبيعة التركيب الكيميائى للزيوت الطيارة المقطرة ووزنها الجزيئى وضغط البخار المستخدم في التسخين والضغط الداخلى في إنشاء التقطير .

### التقطير بمصر:

ويعرف الجهاز المستخدم في هذا الغرض بالأنبيق البلدى ، ويتكون من ثلاث أجزاء رئيسية هى :

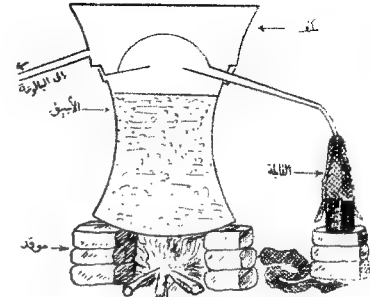
١ — الأنبيق : وهو إناء عميق من الصفح أو الزنك أو النحاس ، وقد تحتوى قاعدته أحياناً على قاع كاذب لوضع الأجزاء النباتية حتى تبعد عن مصدر الحرارة المباشرة ، منعاً لاحتراقها واكتساب المياه المقطرة رائحة غر مقبولة ، ويتكون هذا القاع من شبكة معدنية ذات نتحات ضيقة متقاربة تمنع سقوط النباتات إلى القاع الحقيقى للأناء ، وعلى العموم فإن الأنبيق هو الجزء المعدل لوضع المواد النباتية المعدة للتقطير .

٢ — المكثف ( ويعرف عند العامة بالقرعة ) : وهو الجزء الخاص بتبريد الأبخرة المتصاعدة ، ويكون المكثف للأنبيق بمثابة الغطاء ، وشكاه كروى وتغديه إلى أعلا ، وتحيط به اسطوانة

تكون مع الغطاء ( الكروى المحدث ) نحوها معداً لوضع الماء البارد اللازم لتكثيف البخار المتصاعد عند الغليان، ولها فتحة علوية لخروج الماء الدافئ . ويضاف الماء البارد باستمرار باناء من الصفيح ( كوز ) . ويوجد بأسفل المكثف من الداخل فتحة تتصل بها من الخارج أنبوبة لمرور الماء المقطر بعد تكثفه على السطح السفلي .

٣ - الفانلة وهي الجزء المد لامتصاص وتجميع السائل المقطر وتكون عادة من إناء زجاجي ( زجاجة ) فتوضع الفتحة السفلية للأنبوبة الحاملة للواء المقطر في فيها ، حتى يتجمع السائل المقطر فيها مباشرة . وتحاط الزجاجية بقطعة من القماش المبلل بالماء لتكثيف جميع الأبخرة المتصاعدة مع الماء المقطر .

طريقة استعمال الأنيق البلدي : وتتلخص في تجهيز الأجزاء النباتية بتقطيع الأجزاء الخضرية إلى قطع صغيرة مناسبة ، وفزر الأزهار الجافة أو النافعة عن السليمة ، ثم توضع هذه المواد عند ذلك داخل الأنيق ( أو على قاعه الكاذب ) . ويضاف إليها ماء غادي بواقع لتر واحد للتر من الأجزاء النباتية . مع إضافة لتر من الماء زيادة عن النسبة السابقة ( أي ست لترات من الماء لكل خمسة أرطال مثلاً من الأزهار ) . ثم يضغط جيداً على الأجزاء النباتية حتى تغطي تماماً . ويمكن تقديم هذه "عمسة" عند عدم توفر أدوات لتقدير وزن الأجزاء النباتية ومقدار الماء كالآتي :



٣ - تفصيل الأنيق البلدي

توضع المواد النباتية داخل الأنيق ويضغط عليها جيداً باليد ، حتى يرتفع مقدارها داخل أنبيق إلى ثلاثة أرباع حجمه ، ثم يضاف إليها ماء مع الضغط باليد على المواد النباتية حتى يرتفع الماء فوق سطح المواد النباتية إلى الرغيف ( الخنثين ) .

ثم ترك أجزاء الجهاز ( الأنيق والمكثف ) . ويبدأ بالتسخين بلهب قوى حتى يبتدىء الغليان ، ثم تخفض شدته بعد ذلك طول مدة التقطير ، ويجب حفظ ماء التكثيف بارداً واستبداله بأخر كلما ارتفعت حرارته ، ويترك الماء المقطر لير مباشرة إلى زجاجات التعبئة ، ويفضل إحاطة كل منها عند الاستعمال بقطعة من القماش المبلل بالماء لتبريد الأبخرة غير المكثفة ، وبحسن بعد التقطير تعبئة جميع الماء المقطر في إناء واحد جاف ومزجه جيداً ، ثم تعبئته في زجاجات حتى تتجانس نكهته .

مادة الوقود : وتستخدم في ذلك مواد كثيرة كحطب القطن والذرة وقواخ الذرة الجافة والتبون المختلفة والأغصان الجافة للأشجار ، ويقام لذلك فرن ربي يتكون من ثلاثة جدران لا يزيد ارتفاعها عن ربع متر .

الاتاج وطريقة التعبئة : تتطلب التقطير نحواً من ثمانية ساعات على نار هادئة ، وتغطي كل خمسة أرطال من المواد النباتية نحواً من ٤-٥ لترات من المياه المقطرة . ثم تعبأ في زجاجات عادية ( سعة ثلاثة أرباع لتر ) ، ويجب أن تكون داكنة اللون لتأثير الضوء على لون المياه ، ثم تقفل فوهاتها بسدادات من الفلين . وتخزن في أماكن باردة مظلمة .

## المياه العطرية

### ماء الزهر :

وهو المستعمل المتكثف الناشئ عن تقطير أزهار أو أوراق أو لأضراف النباتات كشجار البرتقال أو النارج ، ويجب استعمال أزهار النبات الأخير رقة عطرها ونكهتها . إذ تتميز برائحة تشبه رائحة أزهار الياسمين إلى حد ما . ولماء الزهر أهمية تجارية كبيرة ، وتنحصر استعمالاته في صناعة العطور ومواد التجميل وفي تقطير مياه الشرب . وفي علاج الاضطرابات المعدية والمعوية ، وتقطر الأزهار في مصر ومراكش وسوريا والحصول على مائها كإحدى رئيسية ، وفي جنوب فرنسا للحصول على الزيت كمادة رئيسية والماء كإحدى ثانوية .



التقطير في مراكش



ويتوقف تركيز النكهة المنيرة الماء الزهر على مقدار ما يحتويه من الزيت أى على طريقة التقطير المستعملة ، فتوقف في الطرق القديمة على نسبة الأزهار إلى الماء في جهاز التقطير ، كما تتوقف على مرتبتها في ترتيب المياه المقطرة المتجمعة نظراً لعدم تساوى التركيز في جميع دفعات التقطير وانخفاضها بالتدرج ، ويعرف أفضل أنواعها ( بالقطفة الأولى ) وهي أغناها نمتاً .

ويتوقف النكهة في الطرق الحديثة على نسبة الأزهار إلى الماء بجهاز التقطير ، ويتلخص التقسيم المعيارى الفرنسى المستخدم فيما يأتى :

١ - مياه الزهر لكيلو جرامين ( L'eau 2 Kilos ) : وهي المياه التي تشملها الحسابة لترات الأولى الناتجة عن تقطير غلوط يتكون من ألف كيلوجرام من الأزهار ( أزهار النارج عادة ) وألف لتر من الماء .

٢ - مياه الزهر لكيلو جرام واحد ( L'eau 1 Kilo ) : وهي المياه التي تشملها الآلف لترات الأولى الناتجة عن تقطير غلوط يتكون من ألف كيلوجرام من الأزهار ( أزهار النارج عادة ) وألف وخمسة لترات من الماء .

٣ - مياه الزهر المخففة مرتين ( L'eau double ) وهي المياه الناتجة عن تخفيف النوع الثانى من مياه الزهر بحجم مائل لها تماماً من المياه العادية المقطرة .

٤ - مياه الزهر البسيطة ( L'eau simple ) وهي المياه الناتجة عن تخفيف النوع الثالث من مياه الزهر بحجم مائل لها تماماً من المياه العادية المقطرة .

٥ - مياه الزهر المخففة ثلاثة مرات ( L'eau triple ) وهي المياه الناتجة عن مزج النوعين

الثانى والثالث من مياه الزهر ، ويعرف

أيضاً هذا النوع بالماء الممتاز ( L'eau

superieure ) .

٦ - مياه البلبوب ( L'eau de

brouts ) وهي المياه المتكونة عند تقطير

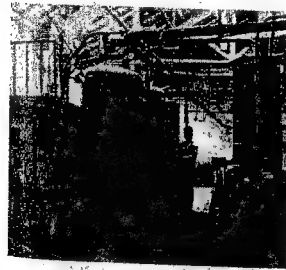
زيت البلبوب ( Petitgrain Oil ) خلال

شهور الصيف .

وتتميز مياه الزهر على وجه عام بصفاتها

وخلوها من المواد الملونة النباتية إلا

ما ينتج بها من الزيت ، وكثيراً ما تلون



التقطير بفنرسا

بلون أصفر يحول اللون أخضر عندما يقدم عهداً ، وكذلك عند تعرضها مباشرة لأشعة الشمس ، ومصدر ذلك غالباً هي عوامل بكتريولوجية هوائية .

النكهة المنيرة لمياه الزهر : يتيسر الحصول على أربعة أنواع مختلفة من الزيوت النباتية العطرية من أشجار النارج هي :

١ - زيت الأزهار ( Oil of neroli ) : ويحصل عليه بتقطير الأزهار .

٢ - الزيت الخام للأزهار ( Bitter Orange Flower Absolute ) : ويحصل عليه من الأزهار بالأذابة بأحدى المذيبات الطيارة أو بأحدى الدهون الساخنة .

٣ - زيت البلبوب ( Oil of petitgrain ) : ويحصل عليه بتقطير الأوراق والقرعيات الصغرية

٤ - زيت القشور ( Oil of bitter orange ) : ويحصل عليه من قشور ثمار النارج بالضغط .

ولقد قام كل من الباحثين ( Laloue & Charabot ) في عام ١٩٣١ بدراسة الوجهة الفسيولوجية لتكون الزيت بالأزهار ، ولقد لاحظا زيادة تركيزه كلما تقدم موسم الأزهار ، كما لاحظا زيادة مقداره في الأزهار الجافة عنه في الأزهار البانعة الحديثة ، وأن مدى تكونه بالأزهار وتجمعه يزداد زيادة كبيرة في الأزهار عند اكتمال تكوينها ، حيث تزداد أيضاً محتوياتها من الاسترات ، وكذلك من الجيرانول ( Geraniol ) مع انخفاض محتوياتها من اللينالول ( Linalol ) ، ولم يعثر هذان الكيائيان على اختلاف ذى بال بين التركيب الكيميائى لزيت البتلات وبينه لزيت الأعضاء الزهرية الأخرى إلا في احتواء زيت البتلات دائماً على مقدار أكبر ( لا يزيد كثيراً عما يوجد في زيت الأعضاء الزهرية ) من مادة ميثيل الاثرائيلات ( Methyl anthranilate ) ، كذلك لاحظ كل من ( Satie & Jeancard ) في عام ١٩٢٣ ازدياد تركيز الزيت بأزهار النارج التي يتم جمعها في الجو الصحو وانخفاضه عند جمعها في جو ممطر .

ويتوقف مقدار الزيت بالأزهار على طريقة استخراجه ، وتبين الأرقام الآتية المقادير المختلفة التي يمكن الحصول عليها بواسطة التقطير والمذيبات الطيارة وغير الطيارة من كل ألف كيلوجرام من الأزهار وهي :

( مقدار الزيت )

( الطريقة )

التقطير . . . . . ٩٠٠ - ١١٠٠ جرام

المذيبات الطيارة . . . . . ٥٥٠ - ٦٠٠ ( ويبلغ مقدار الزيت

الخام ١٠٠٠ جرام )

المذيبات غير الطيارة مع التسخين . . . . . ٣٥٠ - ٤٥٠

المذيبات غير الطيارة بدون تسخين ... حوالى ١٠٠ جرام  
وطريقة التقطير هي أكثر هذه الطرق ذوقاً ، وقد استخدمت منذ القدم في تحضير مياه الزهر ، الذى كان يجرى تحضيره في الخارج كإداة رئيسية والزيت كإداة ثانوية ، في حين أن الغرض من استعمال هذه الطريقة قد انعكس في الوقت الحاضر حيث يحضر الزيت لأرتفاع ثمنه كإداة رئيسية ومياه الزهر كإداة ثانوية ، ولا تزال مياه الزهر تحتل مكانة تجارية مهمة ، وتشبه رائحتها رائحة زيت الأزهار الخام ، وهي تقرب من رائحة الأزهار الطبيعية عن رائحة الزيت ، ويتميز الزيت بعد تقطيره مباشرة بلون أحمر باهت يأخذ في الدكنة تدريجياً كلما قدم ، ويتلون في النهاية بلون أحمر وخصوصاً عند تعرضه لضوء قوى مدة طويلة من الوقت ، وتتغير في هذه الحالة الرائحة الرقيقة الطبيعية للزيت ، ولهذا يفضل تخزينه داخل أواني محكمة في مخازن مظلمة باردة .

وتؤثر عملية التقطير على التركيب الكيماي للزيت ، وخصوصاً على محتوياته من التربينات غير الثابتة لتأثير بخار الماء المتولد الساخن إلى درجة تختلف باختلاف الطريقة المستخدمة ( فترقع في الطرق القديمة عن درجة غليان الماء وتتراوح في الطرق الحديثة بين ٧٠-٩٠ مئوية ، كذلك تتعرض استرات الزيت للتصبن الجزئى ، والاليسيدات إلى تغيرات قليلة أو أكثر تبعاً لما يختلف التقطير من العوامل المتنوعة ، وتحفظ تقريباً الكحوليات ، وهي المركبات التي تكون جزءاً مهماً من تركيب الزيت ، بتركيبها وخواصها .

وفضلاً عن ذلك يمكن تحضير الزيت من مياه الزهر باستعمال المذيبات الكيماية كالاستون والبنزول الأثيرى والآثير . ويبلغ مقدار ما يمكن الحصول عليه نحواً من الكيلوجرام الواحد من كل ٣٠٠٠ كيلوجرام تقريباً من مياه الزهر ، ويتميز هذا النوع من الزيت برائحته العطرية القوية التي تماثل نحواً من عشرة أضعاف القوة العطرية لرائحة الزيت المادى ، كما يتميز أيضاً بصلاحيته التامة للاستعمال في صناعة بعض أنواع المياه العطرية .

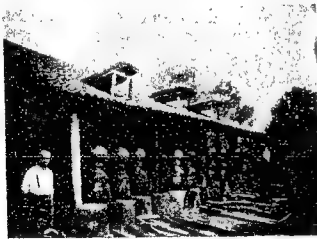
ولقد عرف التركيب الكيماي للزيت الأزهار منذ عام ١٨٩٥ . غير أن التحليل الكامل له لم ينشر إلا في عام ١٩٠٢ بالباحثين ( Hesse ) و ( Zeitchel ) وهو كالآتي :

- ( ١ ) تربينات (ديتين وبيتين وكامفين وغيرها) . . . . . بواقع ٣٥ ٪
- ( ٢ ) ل - لينالون . . . . . ٣٠ ٪
- ( ٣ ) جرانيول ونيروول . . . . . ٤ ٪
- ( ٤ ) د - ترينيل . . . . . ٢ ٪
- ( ٥ ) د - نيروليدول . . . . . ٦ ٪
- ( ٦ ) استيات اليناليل . . . . . ٧ ٪

- ( ٧ ) استيات التيرينيل والجيرنيل . . . . . ٤ ٪
  - ( ٨ ) جاسمون وفارنيسول وحامض الاستيك والبالمايك . . . . . آثار
  - ( ٩ ) ميثيل الاثرانيلات . . . . . بواقع ٠,٦ ٪
  - ( ١٠ ) كحوليات ومواد أخرى . . . . . آثار
- وترجع الرائحة والنتكهة المميزتان لزيت الأزهار إلى مادة ميثيل الاثرانيلات ، كما يحتمل رجوعها أيضاً إلى مادة الجاسمون وإلى فورمات الجيرانييل .

#### ماء الورد

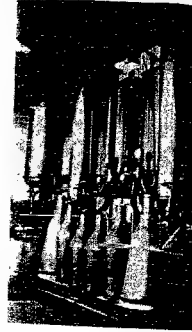
وهو المستحلب المتكثف الناشئ عن تقطير بتلات الورد ويتميز بأهميته التجارية الكبيرة ، ويستخدم بكثرة بالبلدان الشرقية في تطهير المياه ، وبعض ألوان الأغذية ، وفي الخارج في صناعة المطور ومواد التجميل لخاصيته المرطبة للبشرة ، ويقطر الورد بالبلدان الشرقية لإنتاج مائه كإداة رئيسية ، وفي الخارج لاستخراج زيت كإداة رئيسية ومائه كإداة ثانوية ،



التقطير القديم للورد بلغاريا

ويطلب أن تكون إيران أول بلد قامت بتقطير الورد ، وصناعتها قديمة العهد ، ويرجع تاريخها إلى ما قبل عهد الميلاد ، ولقد عرف عطر الورد أيضاً بآران مصادفة لأول مرة في عام ١٦١٢ ، ثم انتقلت زراعة الورد من إيران للهند وبلدان شألى أفريقيا وتركيا حوالى القرن السابع عشر ، ثم أدخلت إلى بلغاريا في عام ١٧١٠ على نطاق تجارى واسع . واصبحت بلغاريا منذ عام ١٧٥٠ المورد الرئيسى لعطر الورد إلى مختلف أنحاء العالم ، ثم أدخلت زراعة الورد إلى كل من بريطانيا العظمى وفرنسا وألمانيا ، ويرجع عهد فرنسا بصناعة تقطير الورد إلى أواخر القرن التاسع عشر فقط .

وفي الواقع، تنتج بلغاريا الجزء الأكبر من المحصول العالمي لعطر الورد، ويعرف أشهر مناطق زراعة الورد بها (بوادي الورد)، ويقع بمنطقة تبعد عن مدينة صوفيا بنحو مائتي كيلو مترا شرقا، ولا تنتج فرنسا منه إلا قدراً ضئيلاً ويغلب زراعة الورد فيها حتى الوقت الحاضر القليل.



ويقطر ماء الورد في مصر من الورد البلدي (*Rosa centifolia*)، وتتميز شجيرات هذه بكثرة أشواكها وتكثف فروعها، وبأزهارها الحمراء الباهتة، وبإنتاجها سريع التساقط عندما يتم فتحها، وأشهر مناطق زراعتها هي قرية أجمور بمركز طوخ وشبرا وبولاق المذكور.

ويقطر غالباً عطر الورد في بلغاريا من النوع الأحمر (*Rosa damascena*)، وبقلة من النوع الأبيض (*Rosa alba*)، وفي فرنسا من النوع (*Rosa centifolia*)، الذي يعرف فيها أيضاً باسم ورد مايو (*Rose de Mai*)، والتي توجد له ثلاثة أصناف متنوعة فيها.

وترجع الرائحة المميزة لزيت الورد ومائه إلى عطر الورد (*Rose Otto*) التي يمكن فصلها بالتقطير فقط، ويتميز هذا العطر بكونه من عدة مركبات كيميائية يذوب جزئياً كبير من أحدها، (كحول فينيل الاثيل)، يماه التقطير (ماء الورد) بسهولة تامة ولذلك لا يثقل في الحقيقة البصر المقطر الرائحة الطبيعية للورد. ولهذا السبب أيضاً ترجع الرائحة القوية لماء الورد، غير أن رائحة الزيت الحام الناتج عن تقطير الورد بالمذيبات الطيارة قد تكون أكثر قرباً عن سواها لرائحة الورد الطبيعية.

ولاشك في أن رائحة الورد فريدة في نوعها، ولم يمكن بعد إنتاج عطر صناعي ذي رائحة تماثلها، ولقد تكون الرائحة التوتجية المثلثة للورد هي رائحة أزهار (*Rosa damascena*) الناعمة ببلغاريا، كما تتميز أزهار (*Rosa centifolia*) التاليز بفرنسا برائحة قريبة التماثل إلى حد كبير برائحة النوع السابق.

ويوقف تركيز الرائحة بماء الورد على طريقة التقطير المستخدمة في إنتاجها، وعلى نسبة الورد إلى ماء التقطير، فتزداد في الطرق القديمة في المقدار الأول المكتشف من المستحلب وتعرف بالقطرة الأولى، وتتراوح نسبة الورد إلى الماء بالطريقة القديمة المستخدمة في الترق

بين ٥ - ٦ لترات من الماء لكل خمسة أرطال من الورد. ويكتفي في هذه الحالة بتقطير خمسة لترات فقط من مياه الورد، وتتراوح هذه النسبة في بلغاريا من ٧٠ - ٧٥ لترًا من الماء لكل عشرة كيلوجرامات (٢٢ رطلاً) من الورد، ويكتفي إندونيسيا بتقطير عشرة لترات فقط من مياه الورد، ثم يفصل الماء المختلط بالورد (ويقدر بنحو ٥٠ لترًا)، ويضاف إليه ٢٥ لترًا من ماء جديد ثم تضاف هذه الكمية (أي ٧٥ لترًا) إلى عشرة كيلوجرامات جديدة من الورد وتكرر هذه العملية باستمرار، وتتراوح نسبة الماء إلى الورد في الطرق الحديثة بين ٤ - ٥ لترات لكل كيلوجرام واحد من الورد، وقد تنخفض هذه القيمة عند وفرة محصول شجيرات الورد، ويقدّر مقدار المستحلب المكتشف بلتر واحد لكل كيلوجرام من الورد كما قد يقل عند وفرة المحصول. ويوقف مقدار الزيت الناتج من الكيلوجرام الواحد من الورد على عوامل مختلفة أهمها الحالات المناخية فيزداد مقداره في الجو المعتدل المطر من حين إلى آخر. وينخفض في الجو المائل للحرارة المرتفعة والجفاف، ويزداد انخفاضاً عند شدة هبوب الرياح الساخنة. كما يوقف أيضاً على طريقة التقطير، فيتنخفض أحياناً في الطرق القديمة إلى ٢٥٠٠ كيلوجراماً من الورد لإنتاج كيلوجرام واحد من الزيت. ويقابل ذلك ٣٥٠٠ كيلوجراماً في الطرق الحديثة. وعلى العموم يتراوح مقدار الورد الكافي لإنتاج كيلوجرام واحد من الزيت بين ٣٠٠٠ - ٤٠٠٠ كيلوجراماً، ولا يوجد تقسيم معروف لمياه الورد ويكتفي عادة في الخارج بتقطير جزء يسير من المياه في البداية، ثم يمل المقدار المتبقى أو يستخدم ثانية في عملية أخرى لتقطير قدر جديد من الورد.

### ✕ مشائش ونباتات عطرية:

نورد فيما يلي بعض المشائش والنباتات التي تتميز بأوراقها الحضرية بوفرة زيوتها العطرية الطيارة. وتحضر منها مياه عطرية أو زيوت، ولا يختلف استخراجها عما تقدم وتستخدم في أغراض طبية أو صناعية أو منزلية وهي:

١ - التنعاع (*Mentha Sp.*) وهو عشب ذو رائحة كافورية مقبولة، وتقطر أوراقه الحضرية وقتها الزهرية، وزيت منه معدى، ومسكن ومضاد للتشنج. ويطرذ الغازات، ويتميز برائحته الطرية، وتنحصر أنواعه الرئيسية فيما يلي:

(١) التنعاع البلدي أو الأخضر (*Mentha viridis*, Linn.): ويعرف أيضاً بالنعناع الرومي، ويوزع بأغلب الحدائق المنزلية المصرية لتخفيفه وسحقه أو لتقطيره. ويستخدم ماؤه بكثرة في علاج الاضطرابات المعوية.

٧ — الزعر (*Thymus vulgaris*; Linn.): وهو عشب معمر، ينمو جنوب أوروبا، ويتميز بمادته المنبهة المدرة للبول، ويستخدم في علاج ضيق النفس والربو وهو طارد للديدان وتعرف مادته الفعالة بالثيمول.

٨ — الرويزة (*Lippia citriodora*, H.B.): وهو عشب معمر ذو رائحة عطرية للغاية تشبه رائحة الليمون إلى حد ما، ويستعمل أحياناً كشراب مرطب كالشاي، وتستخدم أوراقه في صناعة بعض العطور.

٩ — الريحان (*Ocimum*): وهونبات ذو رائحة زكية، تستخدم أوراقه في بعض صناعات التخليل، وفي تطهير بعض ألوان الأغذية، ويحتوي على مادة منبهة مضادة للتشنجات، ويوجد منه نوعان أحدهما ذو أوراق عريضة والآخر ذو أوراق ضيقة.

١٠ — السذاب (*Ruta graveolens*; Linn.): وهو نبات معمر ذو أوراق خشنة وأزهار صفراء، ورائحته قوية غير مقبولة، وطعمه مر حريف، وزيت الطيار منه معدى طارد للديدان يمحض، ويجب الحذر الشديد عند استعماله.

### الفساد البكتريولوجي للمياه العظمية:

تعرض معظم أنواع المياه العظمية للمقطرة إلى نمو بعض الفطريات والبكتريا، ومثلها في ذلك التئيد وبعض المحاليل الطبية المخففة، وتنمو هذه الأحياء غالباً في بيئات ضئيلة الحموضة أو مائلة للقلوية، وبعضها لاهوائى من النوع الاختيارى، وتتنصر الفطريات في الأنواع الرمية التي تنمو بالثبات المحتوية على البقايا النباتية، وقد عزل الدكتور الغمراوى في عام ١٩٣٩ من ماء الزهر فطر (*Oöspora* Sp.)، ويتميز بنموه الزغبي الأبيض في عدم وجود الهواء ويكوئنه لكتلة متماسكة في وجود الهواء، ويغلب مصاحبة بعض أنواع البكتريا الهوائية له، وخصوصاً أنواع لآكتوباسيلوس (*Lactobacillus*)، التي تكون خلاياها نمواً كالزغب أيضاً. ويلائم نموها درجة مرتفعة من الحرارة (٤٠ — ٥٠° مئوية)، ويعرف نموها بـ كاليفورنيا وإسترااليا باسم (Coltony Mold) (Douglas and Mc Clung)، ومصدر الاصابات الفطرية — الهواء والأمعدة العضوية، والبكتريا — مخلفات المجارى والأمعدة العضوية والهواء والألبان ومستجاتها.

وعلى العموم يرجع هذا الفساد إلى عوامل غير معروفة تماماً، وهي إصابات محلية غالباً ولما قامت بها بفضل تخزين الأزهار والأطراف الحضرية قبل التقطير في محلول ملحي مركز، غير أن هذه الطريقة

(ب) التناع الفلفلي أو اللام (*Mentha piperita*, Linn.): ويعرف أيضاً بالتناع الانجليزي، وهو أجود أصناف التناع، ويشبه اليلدى، ويستخدم زيتة في صناعة الحلوى.

(ج) التناع البرى أو الفلبيا (*Mentha Pulegium*, Linn.): وينمو برياً بمصر، وخصوصاً بمديرتى الشرقية والدقهلية، ويحضر منه ماء مسكن للاضطرابات المعدية والمغوية.

(د) تناع المزراع (*Mentha arvensis*, Linn.): ويحضر منه زيت المشلول الطيار.

٢ — حصاليان (*Rosmarinus officinalis*, Linn.): ويعرف بحشيشة الأكابل، ويقطر من أزهاره الطرية وفرياته الحديثة ماء عطري، وتحرق أوراقه يعوض البيوت المصرية للتطهير وقت الاصابة الوبائية، وزيت العطري طيار طارد للغازات ويستخدم في بعض مركبات الزينة.

٣ — البردقوش (*Origanum Majorana*, Linn.): وهو عشب معمر يزرع حول طرق الحدائق ويستعمل ماؤه وزيتة في تحضير بعض أنواع مياه الكولونيا.

٤ — الشاي الجبلى (*Salvia officinalis*, Linn.): ويعرف أيضاً بالرميمية الطبية (نسبة للعداء عليها السلام إذ يعتقد بأنها كانت تقفل الجلوس إلى جوار هذا العشب ولذلك يعرف بالحشيشة المقدسة). وتستعمل قته الزهرية العطرية، وهو مادة منبهة شديدة طاردة للغازات وتخلط أوراقه المفرومة مع الدخان وتعد للصباين بالربو، ويقطر منه ماء وزيت. كما يحضر من أوراقه شراب مرطب كالشاي.

٥ — الشيح (*Artemisia* Sp.): وتنحصر أهم أنواعه بمصر فيما يأتى:

١ — الشيح الخرساني (*Artemisia santonica*): ويكثر بالصحارى المصرية وتعرف مادته الفعالة بالسنتونين الطاردة للديدان وتقطر قته الزهرية.

ب — الشيح الجبلى (*Artemisia Herba-alba*; Asso.): وينمو بصحارى مصر، ويحلبه اليلد للحضر ويقطر ماؤه لحواصه الطبية.

ج — الشيح القضى (*Santolina Chamaecyparissus*; Linn.): ويزرع بمدايق الزينة لتحديد أحواض الزهور وأوراقه خضراء مغبرة مائلة للياض.

٦ — العتر (*Pelargonium odoratissimum*; Ait.): وأوراقه زكية الرائحة للغاية، ويحضر منه ماء العتر أو عطر الشان. ويعرف هذا النبات أيضاً بآرة الراعى للتو المتفادى التي تحمل الثمار.

غير مجدية عند شدة الإصابة ، كذلك يتغير لون مياه الزهر عند التعرض للضوء الشديد ، أو في حالة التخزين الطويل إلى اللون الأخضر ، ولذلك يفضل تعبئة المياه داخل أواني غير منفذة للضوء كالزجاجات الملوثة بالزرقاء الخضراء القاتمة ، ويشبهه الباحث الفرنسي (Guyot) في أنواع معينة من البكتريا الهوائية تؤدي إلى هذا التغير ، ويفضل على العموم البسترة في درجة ٨٢,٥° مئوية لمدة مناسبة من الوقت تبعاً لحجم الأواني ، كما قد يكفي بإضافة ٧٥ — ١٠٠ جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد الكبريت أو أية مادة كيميائية حافظة ، عديمة التأثير على النكهة الرقيقة للياه العطرية .

### المراجع

١ — اكتب

1. Cruess, W.C. ; The Principles Practice of Wine Making ; (1934).
2. Getman, F.H. Daniels, F.; Outlines of Theoretical Chemistry; (1931).
3. Harshberger, J. W. ; Mycology and Plant Pathology ; (1917).
4. Hausbrand, E.; Principles and Practice of Industrial Distillation; (1925).
5. Heald, F.D. ; Manual of Plant Diseases ; (1933).
6. Leonard Hill Ltd. ; Chemical Industries, (1938).
7. Poucher, W.A. ; Perfumes, Cosmetics & Soaps; 3, Volumes, (1936).
8. Tanner, F.W. ; The Microbiology of Foods ; (1932).
9. Walter, E. ; Manual for the Essence Industry ; (1916).

(١٠) حسن سعد أبو راية ، منتجات الطور ، ١٩٣٧ .

### ب — نصرات

- (١) حسين عارف . طريقة انتفاع الفلاح المصري بالصناعات الزراعية الاولى ، عام ١٩٤٠ .
- (٢) علي كامل النمرأوى ، بحث مختصر على عفن يظهر في ماء الزهر ، ١٩٣٩ .

### ج — مجلات

- (١) حسين ثات ، عطر الورد (صانعة في بلغاريا) ، مجلة الفلاحة ، العدد الخامس .

عام ١٩٣٣ .

## الباب السادس عشر

المحاصيل والمساحيق المبيدة للحشرات المنزلية : البيريرثم ، الدرس ، الحنظل .

### المحاصيل والمساحيق المبيدة للحشرات :

تستخدم في الوقت الحاضر نباتات عديدة في تحضير بعض المحاصيل والمساحيق لإبادة الحشرات المنزلية ومقاومة حشرات الحقل الضارة ، وتحتوي هذه النباتات على بعض المركبات الكيميائية المبيدة للحشرات والسامة للثبات والحيوان عند سوء استعمالها ، وتنتمي الخلاصات والمساحيق المحضرة منها إلى المواد المهلكة للحشرات المعروفة باسم المهلكات باللامسة . (Contact Insecticides) التي تشمل المحاصيل والمساحيق المبيدة للحشرات المستخدمة في مقاومة الحشرات ذات الفم الثاقب الماص . كبق الفراش والقمل والذباب الواخز والبرغوث وأثنى البعوض ، وكذلك في مقاومة بعض أنواع الحشرات ذات الفم القارض كالصرصور ، وذات الفم اللاص كالذباب المنزلي ، وذات القارض اللاص كنجمل العسل ، وذات الفم الماص كأتى دقيق ، وأهم هذه النباتات هي البيريرثم والدرس والحنظل وأهميتها من الوجهة الحشرية كالآتي :

### ١ — نبات البيريرثم :

وهو أهم الأعشاب المستعملة في إبادة الحشرات المنزلية كالذباب والناموس والبق والبرغوث والصرصور ، ويعزى تأثيره المهلك إلى خاصيته في شل حركة تنفس الحشرات بتأثيره على قصباتها الهوائية وبذلك تموت الحشرات بعد وقت وجيز . أى أن المادة السامة الذى يحتويها هذا النبات تؤثر على المجموع العصبي للحشرات وتقتلها عن هذا السيل ، ولهذا النبات أنواع عدة أشهرها نبات بيريرثم سترار فوليم (*Pyrethrum cinerariaefolium*) الذى عرفت خواصه السامة لأول مرة بأوروبا في منطقة دالماتيا بيوغوسلافيا (الجلب الأسود) . ويتميز النبات النامى في تلك البلاد بمجودته عن الأنواع الفارسية المعروفة باسم (*C. roseum*) و(*C. parthenium*) كما توجد لهذا النبات أنواع أخرى تقل في خواصها السامة عنه أهمها (*C. caucasicum*) و

وكان اكتشاف الخاصية الحشرية للمهلكة لهذا النبات ولید الصدقة البحة في عام ١٨٤٠. إذ كان من عادة إحدى السيدات الألمانيات من سكان مدينة راجوزا بالجبل الأسود تزين حجرتها بزهوره وإلقائها للخارج بعد ذبولها ، فشاهدت ذات يوم عند مرورها بالمكان الذي كانت تلقى فيه الأزهار كثيراً من الحشرات الصغيرة مينة بجانبها ، فأخذت في دراسة هذه الظاهرة وقامت بسحق الأزهار الجافة وعرفت بذلك خاصيتها في إبادة الحشرات وعمدت إلى تحضير مسحوقها ، ثم استمر (دروبا) أحد صابدة راجوزا في تحضيره بعد وفاتها .

ويرجع أن إيران كانت أول بلد عرفت الخواص الحشرية للمهلكة لليريرثم ، وتمكنت من تحضير مساحيق حشرية منه . وكانت صناعته فيها محاطة بالكتمان ، وقد أمكن في أوائل القرن



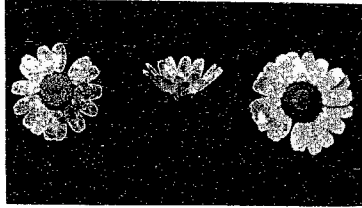
بنات زهرة اليريرثم

التاسع عشر تسويق مقادير منه في أوروبا ، ثم انتشرت صناعة مساحيق اليريرثم بأوروبا منذ عام ١٨٤٠ ، وبأمريكا منذ عام ١٨٦٠ ولم تعرف محاليله إلا منذ عام ١٩١٩ ، ولقد انتشرت زراعة نبات اليريرثم سراريفوليم في كثير من البلدان كالإبان وكينيا وفرنسا وإيطاليا وروسيا وتركيا والولايات المتحدة وغيرها ، ويزرع بقله في إنجلترا ولذلك تعتمد على كينيا لكفاية حاجتها منه . ولقد أدخلت زراعته إلى القطر المصري في عام ١٩١٨ بواسطة سعادة محمود توفيق حفاوى بك حال اشتغاله بقسم البساتين التابع لوزارة الزراعة وإليه ينسب الفضل في إنجاح زراعته وإكثاده محلياً .

وتفضل زراعة اليريرثم في المناطق الجافة المحتوية على مقدار مناسب من الجير . ولا تنجح زراعته نجاحاً تاماً في الأراضي الرطبة أو الحضية أو الثقيلة . وتبذر البذور في معاد يتراوح بين نصف يونية (وقت نزول النقطه) إلى نهاية سبتمبر (توت) ، ويفضل البذر خلال

شهرى أغسطس وسبتمبر (مصرى وتوت) ، وتتراوح كمية البذور اللازمة لإنتاج شتلات تكفي زراعة فدان بين ٢ - ٥ كيلوجرامات ، وفي المتوسط بين ٢ - ٣ كيلوجرامات ، ويبلغ ثمن الكيلوجرام من البذور الجيدة نحواً من ١٠٠ - ١٢٠ قرشا ، ويرجع ارتفاع هذا الثمن إلى عدم انتشار زراعة هذا النبات في القطر المصري .

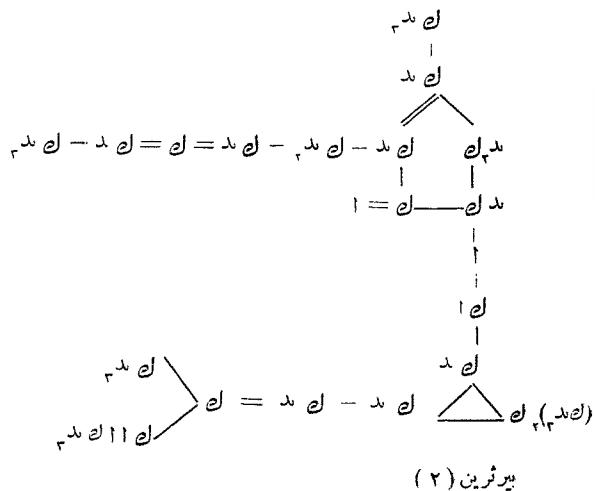
وتبذر البذور في مشاتل بعد خدمتها وتسميدها جيداً ، وتقدر مساحة المشتل المعد لإنتاج شتلات تكفي زراعة فدان واحد نحواً من القصبتين المربعتين ، ويفضل تظليلها في مبدأ الأمر . وتقلع الشتلات بعد شهرين من حين زراعة البذرة ، وتزرع في قصارى صغيرة (نمرة ٨ أو نمرة ١٠) ، ثم تزرع بالأرض المستديمة بعد نحو شهر ثالث ، ويفضل غرسها بالأرض خلال



ثلاثة أطوار مختلفة لأزهار اليريرثم وتطفد الأزهار بعد اكتمال تفتحها مباشرة كالزهره البهى

شهرى أكتوبر ونوفبر (بابة وهاتور) ، وتزرع الشتلات على خطوط تبعد عن بعضها بمسافة ٦٠ سنتيمتراً (أى بواقع ستة خطوط في القصة الواحدة) مع ملاحظة بعد الشتلات عن بعضها بمسافة تتراوح بين ٣٠ - ٥٠ سنتيمتراً (أى بواقع ٧-١٢ نبات للقصة الطولية) . ويعمر هذا النبات في الأرض لمدة تتراوح بين السنتين والست سنوات تبعاً لنوع التربة الزراعية (الخفيفة لمدة سنتين والثقيلة لمدة ست سنوات) ، ويعطى النبات الواحد من الأزهار (بعد السنة الأولى من زراعته) نحواً من ٥٠ - ١٥٠ زهرة . ويتراوح وزن الأزهار الجافة للنبات الواحد بين ٦ - ٢٠ جراماً ، بمعنى أن القدان الذى يبلغ عدد نباتاته نحواً من ٢٠,٠٠٠ نبات يعطى محصولاً من الأزهار الجافة يتراوح بين ١٢٠ - ٤٠٠ كيلوجراماً .

وتجمع الأزهار بعد تفتحها مباشرة ، وبحسن دائماً قطعها بعد اكتمال تفتحها مباشرة . حتى لا تتعرض لفعل حرارة الشمس التى تحلل وتنقص مقدار المادة الفعالة الموجودة بها . وتبدأ النباتات في الأزهار في شهر مارس (برمات) وتنتهى في يولية (أبيب) ، وتكثر الأزهار



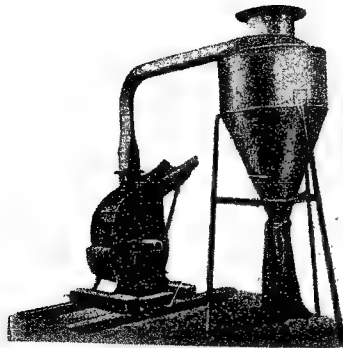
ولقد تمكن (Ruzicka & Staudinger) في عام ١٩٢٤، من فصل مادتي البيثرين، ومعرفة تركيبهما التفصيلي ثم نقح هذا التركيب في عام ١٩٣٦ بواسطة (Haller & La Forge)، ومادة البيثرين (١) إستر ناشئ عن اتحاد كحول البيثرولون (Pyrethrolone) وحامض مونوكربوكسليك الكريزانتيميك (Chrysanthemic monocarboxylic acid) في حين البيثرين (٢) إستر ناشئ عن اتحاد كحول البيثرولون وحامض ديكاربوكسينيك الكريزانتيميك المونوميثيل إستر (Chrysanthemic dicarboxylic acid monomethyl ester) وتركيبهما التفصيلي كالآتي :

أو مسحوق كزنجفر، وتؤثر في ذلك بالضوء والهواء ويرجع التلف للاكسدة، وتؤدي إضافة إحدى المواد المختزلة كالبيروكسيد والهيدروكينون والريوسينول إلى خفض مدى الفقد، كذلك تفقد المحاليل قوتها المهلكة عند طول التخزين وخصوصاً عند تعرضها للضوء أو الحرارة، ولذلك يجب تعبئتها داخل صفايح وتخزينها في أماكن باردة، ويفضل دائماً تحضير المحاليل تبعاً لحاجة الأسواق.

وتقدر القوة الحشرية للمهلكة لأزهار اليريشم بطرق كيميائية وحيوية، وتنقسم الطرق الكيميائية إلى قسمين هما: (١) تقدير بيرثرين (١) و (٢) على حالة منفردة، و (ب) تقديرهما على حالة متحدة؛ وأفضلها طريقة النحاس المختزل للباحثين (Gnadinger & Cori)، ويقتصر التقدير على الأزهار أو المساحيق النقية التي لم تتعرض للهواء أو الضوء أو الحرارة وكذا المخزنة لمدة غير طويلة، لصعوبة ذوبان مركبات اليريشمين المؤكسدة في البترول الأثيري المستعمل في عملية التقدير، وتتلخص الطرق الحيوية في دراسة تأثير القوة الحشرية للمهلكة للأزهار أو مساحيقها على بعض الحشرات الصغيرة كالذباب المنزلي والخن، مع تنظيم درجة الحرارة والرطوبة وأهمها طريقة بيت - جريدي (Peet-Grady).

ويوجد اليريشمين (١) و (٢) بالأزهار الجافة بواقع ٠,١٣٧٪ في المتوسط ويتراوح عادة بين ٠,٠٩ - ٠,٢٥٧٪.

تحضير المساحيق المبيدة للحشرات المنزلية: وهي أقدم المركبات المعروفة لليريشم.



جهاز حديث لطحن أزهار اليريشم الجافة

وتتميز مادة بيرثرين (١) بشدة سميتها المهلكة للحشرات عدة أصناف عن المادة الأخرى، وتستخرج كلا المادتين من أزهار اليريشم بإحدى المذيبات المناسبة كالكلوروسين (البترول) والجاز الفثاك والكحول والبترول الكحول وثاني كلورور الاثيلين وتراكلورور الكربون، وتستخدم المواد الأولى في طرق الاستخلاص المباشرة والأخيرة في تحضير المحاليل الأساسية المركزة. وتتمتع طرق الفش التجارى لأزهار اليريشم الجافة في خطها بأزهار بعض أنواع الكرويات كالمجريت والماريجولد وكذلك الكالتيدولا وغيرها، ولمساحيقها في كرويات الرصاص وكرويات الباريوم وكرويات البوتاسيوم والكركم وقشور اللوز والزرنيخ والبوراكس والزل وتراب الخشب والسابوتين والثشاء وقشور الأرز والسوق والأوراق الجافة لنبات اليريشم وغيرها.

ويتميز المستخلص الزيتي لأزهار اليريشم بلونه الأصفر ويتلون بالخمرة عند اختلاطها ببقايا خضرية كسوق أو أوراق النباتات، وتتميز المحاليل الأساسية المركزة لليريشم المحضرة بواسطة الأيثون أو الكحول أو مذيبات أخرى معينة بتلونها بالخمرة عند مزجها بزيت البترول أو أحد مشتقاته، كما يغير لون مستخلصات اليريشم على وجه عام عند ملامستها لأحد المعادن، ولا يدل لون المحاليل دائماً على قوتها الحشرية المهلكة، إذ يتوقف على اعتبارات خاصة لا ترتبط بتأثير تركيز المادة السامة بالأزهار.

ويضاف عادة لمستخلصات أزهار اليريشم البترولية مقدار مناسب من زيت عطرية لاختفاء رائحة الكبروسين. ولا كسائها رائحة مقبولة عند الاستعمال وبعده، ويجب أن تتناسب قوة تيجرها مع القوة المائلة لها من المذيبات المستخدمة، وتتمتع الزيوت العطرية الشائعة في هذه الصناعة في سلسيلات الميثيل والسترونيللا والسافورولوزيت السيدر، وكذلك أية مادة أخرى مناسبة. وتتميز بعض هذه العطور بخواصها الحشرية المهلكة الضعيفة، ومثالها البترال وبترال الأثيل والسترونيللا وزيت الصنوبر وكحول فيثيل الاثيل.

وتفقد الأزهار السامة الجافة لليريشم بالتدريج قدرًا من مادتها السامة (اليريشمين) عند التخزين الطويل، ويبلغ نحو ٣٠٪ بعد عام كامل، ولا يمثل ذلك قيمة الفقد في القوة الحشرية للمهلكة، ويزداد انحلال اليريشمين عند التخزين في الهواء عن المعاملات الأخرى كالتي تحت تبريد هوائي، أوفي براميل خشبية أو على كبيرة من الصفيح، وتحتفظ الأزهار بمادتها السامة تقريباً عند التخزين داخل حجر مبردة إلى درجة تتراوح بين ٢° و - ٥° مئوية لمدة ست شهور، ثم يزداد الفقد حتى يبلغ نحو ١٨٪ بعد عام كامل، وتفقد مساحيق اليريشم خواصها الحشرية بسرعة عن الأزهار الجافة، ويزداد مقدار هذا الفقد عند خطها بمسحوق تلك



ويتلخص تحضيرها في طحن الأزهار الجافة إلى مسحوق دقيق بأحدى الطرق المناسبة كالهاون والرحاية الريفية، وتستخدم في الوقت الحاضر طاحونة ذات مضارب معدنية لسحق الحبار. وتولد هذه المضارب في الوقت ذاته تياراً صناعياً من الهواء ذي ضغط مرتفع يحمل المسحوق إلى مجمع عام مصنوع من الزنك المجلفن أو القماش السميك حيث يترك الهواء لينتفد للخارج، وتتساقط الحبيبات الدقيقة للمسحوق داخل المجمع، في حين يساقط الجزء الأكبر من المسحوق فوق مناخل من الحرير تحتوي على ١٢٠ فتحة بالبوصة المربعة لفصل الجزء الدقيق، وتنقل البقايا أو توماتيكياً إلى الطاحونة ثانية لإعادة سحقها، ويراعى تنظيم الطحن (التقليم) بمقادير مناسبة في مدة معينة من الوقت متعاً لارتفاع حرارة المضارب وتلف رائحة ولون المسحوق الناتج وتأكدته جزئياً، ولذلك يجب ألا تتجاوز درجة حرارة الطحن ٤٠°-٥٠° مئوية. ويزداد التأثير الحشري المهلك للساحق كلما صغر حجم حبيباتها، ويتراوح مقدار الفقد في الأزهار عند الطحن بين ٧ - ١٢ ٪ تبعاً لمدى جفافها. ويتسنى عادة فصل الحبيبات الدقيقة لهذا المسحوق بتعريضه لتيار هوائي ذي حجم وسرعة مناسبين، ولتحضير مسحوق تجارى لإبادة الحشرات المزيلة تحضر المواد الآتية وتخلط جيداً ببعضها وهي :

مسحوق ناعم من مسحوق الأزهار الجافة للبيرثريم	جزءان	بالوزن
زهر الكبريت	جزء	واحد
بودرة التلك	.....	.....
الكركم الناعم (أو كلورور الحديد)	ربيع	جزء

وتتلخص طريقة العمل في إضافة الكبريت إلى مسحوق البيرثريم وخلطهما جيداً في هاون ثم إضافة مسحوق التلك إليها بعد ذلك وخلطهما جيداً، ثم تضاف إلى المخلوط المادة الملونة وبعبء المسحوق بعد ذلك في علب من الصفيح ذات غطاءات مثقوبة بنظام حول محيطها الخارجى. ويلون المخلوط المتقدم عند إهمال إضافة مكوناته بالترتيب المبين بلون داكن مع اخضرار قليلًا وقد يزداد لونه ذكته عند إضافة الكبريت والتلك معاً.

ويستخدم هذا المسحوق في إبادة بعض الحشرات المزيلة كالناموس و الحشرات الفاراش.

٢- تحضير المحاليل المبيدة للحشرات المزيلة : ويراعى عند إعدادها توحيد قوة تركيز مادتي البيرثريم بالمحاليل النهائية، بتقديرها أولاً بالأزهار الجافة وتقديرها ثانية بالمحاليل، ثم تعديها بإضافة محاليل مركزة أو مخففة تبعاً للحاجة. وقد أهملت تماماً الطريقة القديمة لحساب التركيز

على أساس استخلاص المادة الفعالة الموجودة بوزن معروف من الأزهار بواسطة حجم معين من المادة المذيبة، والمعمول عليه الآن درجة التركيز الفعلية للبيرثرين بالمحلول النهائي، ويجب جرش الأزهار الجافة قبل الاستخلاص، ويراعى في حالة الأزهار المضغوطة (تصدر عادة هذه الأزهار من اليابان وكينيا على حالة بالات صغيرة مضغوطة بضغط ايدروليكي قدره ١٠٠٠ رطل على البوصة المربعة) تكسيرها إلى كتل صغيرة ثم جرشها، وتنقسم طرق تحضير المحاليل إلى قسمين رئيسين :

١- الطريقة المباشرة : ويقتصر استعمالها على المقادير الصغيرة المعدة للاستهلاك المنزلى أو العمل التجارى الضيق، ويستخدم زيت البترول ومشتقاته في تحضيرها، وتتلخص طريقة العمل في نقع مجروش الأزهار داخل المذيب، أو استخلاص مادته الفعالة به، أو القيام بعملية النقع والاستخلاص في نفس الوقت، وتستخدم في عملية النقع أحواض مزودة بمقليات آلية، وفي عملية الاستخلاص أجهزة تحتوي على أقفاص لتعبئة المجروش ومضخات ماصة كاسية أو رحوية لامتداد المذيب بالأزهار، وتستغرق هذه الطريقة نحو أربعين ساعة أياً يتم فيها استخلاص المقدار الكامل للبيرثرين تقريباً، ونذكر فيما يلي طريقة تحضير المحلول على أساس كيلوجرام واحد من مجروش الأزهار الجافة وهي :

(أ) يضاف لتر واحد من المادة المذيبة إلى الكيلوجرام الواحد من مجروش الأزهار الجافة ثم تترك الأزهار منتقوعة فيها لمدة ٢٤ ساعة، وتسهيل عملية النقع بعبء مجروش الأزهار داخل قطعة رقيقة من القماش وتربط على حالة (صرة) للسكريات الصغيرة أو داخل قصص من الشبك المعدن ذي فتحات دقيقة، ثم تغمر داخل حوض مناسب وتضاف إليها المادة المذيبة وتترك مع نقطة الوعاء حتى لا يتغير المادة المذيبة.

(ب) ثم يعصر مجروش الأزهار جيداً عند انتهاء المدة المتقدمة ويحتفظ بالسائل المترشح على حدة، ويضاف بعد ذلك على مجروش الأزهار لتر آخر من المادة المذيبة ويترك المخلوط لمدة ٢٤ ساعة أخرى، ثم يعصر المجروش ويضاف السائل المستخرج إلى السائل الناتج من العملية الأولى.

(ج) ثم يضاف نصف لتر من المادة المذيبة إلى البقايا، وتترك لمدة ٢٤ ساعة، وتكرر هذه العملية مرة كل يوم لمدة ثلاثة أيام متتالية مع عصر بقايا الأزهار بعد انتهاء كل ٢٤ ساعة وفصل السائل المستخرج وإضافته إلى السائل الناتج من العملية الأولى.

ويتحصل على مقدار من السائل الفعالة يتراوح حجمه بين ٣ - ٣١ لترات من كل كيلوجرام من مجروش الأزهار الجافة، وتضاف عادة مادتا الترتين والسترونيلا بمقادير معينة إلى المحلول

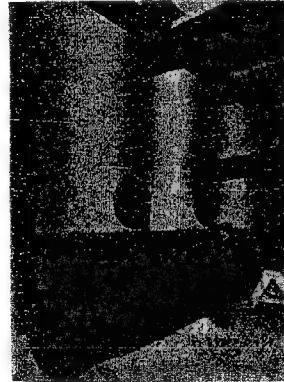
المحضر نظراً لخاصية المادة الأولى في جذب الحشرات والثانية في إكساب السائل رائحة مقبولة تخفى شدة نفاذ رائحة البترول، ويكفى إضافة نصف لتر من كل منهما إلى كل عشر لترات من المحلول المحضر.

٢ — الطريقة غير المباشرة: ويرجع عهدها إلى عام ١٩٢٩، وتتميز بانتشار استعمالها في تحضير المحاليل التجارية نظراً لارتفاع تركيز المادة الفعالة بمحاليلها، وصلاحياتها التامة لإنتاج محاليل متجانسة القوة والتأثير المهلك، ولتحضير المحاليل المقاومة لحشرات الماشية، ويستخدم فيها ثنائي كلورور الايثيلين كأداة مذيبة، لصفاته وخواصه التي تتلخص في سرعة إذابته لمادتي البيرثرين، وعدم استخلاصه لأكثر من ٧٪ من المركبات الصلبة للأزهار وإنتاجه لمستحلب بذوب في

الكيروسين مكوناً لمحلول أصفر اللون، فضلاً عن ذوبانه في كثير من المذيبات العضوية كالكحول والأسيتون، وضعف تأثيره السام على العمال المشتغلين بهذه الصناعة. وهو كذلك مادة ثابتة تغل في درجة ٨٣,٥° مئوية وفي درجة أقل عند خفض الضغط الجوي أي عند التسخين تحت تفريغ هوائي. مما يؤدي إلى عدم انحلال البيرثرين، ويتميز ثنائي كلورور الايثيلين فضلاً عن ذلك بعدم امتزاجه بالماء وانخفاض تكاليفه.

وتتكون أجهزة الاستخلاص من أحواض رأسية مقاومة فوق أسطوانات يتصل فراغهما ببعض خلال مصفاة دقيقة،

فضلاً عن الأحواض بجروش الأزهار بواقع ١٥٠٠ رطل، ثم يضاف لها مقدار مناسب من المذيب ويحرك داخلها لمدة ثمان ساعات مضخمة وحيوية، ثم توقف حركة المضخة وتترك الأزهار في المذيب طول الليل ثم يحرك المذيب لمدة ساعتين في الصباح ويسحب الخارج الأحواض ويضاف قدر جديد من المذيب. وتكرر العملية كما تقدم أربع مرات أخرى، ويتميز مستحلبا الدفنين الأوليين. وتستخدم المستحلبات الأخرى (بعد مزجها) في استخلاص قدر جديد من الأزهار. ثم يقطر مستحلب ثنائي كلورور الايثيلين والبيرثرين تحت تفريغ هوائي وفي درجة ٦٠° مئوية.



تحضير محلول البيرثرين بالطريقة غير المباشرة

ويكثف المذيب حال تبخره ثم يحفظ لاستعماله، ويبقى البيرثرين بجماز التقطير على حالة زيت كثيف يتصلب عند التبريد. ويبلغ وزنه في المتوسط نحواً من ١٠٠ رطل لكل ١٥٠٠ رطل من الأزهار، ثم يخفف بمذيب مناسب حتى درجة التركيز المطلوبة وذلك في درجة ٢٠° مئوية، ثم يبرد إلى درجة الصفر المئوي لمدة ثلاثة أيام حتى يتم انفصال البقايا الصمغية التي قد يحتوي عليها. ويتميز بقدر مناسب من مادة بحمة اللغويات كفلترسل، ثم يرشح ايدروكربون ويخزن داخل أحواض ويبعا في صفايح تبعا للحاجة.

ويتميز محلول البيرثرين المركز باحتفاظه بخواصه الحشرية عند التخزين في درجة ٢٦° — ٣٥° مئوية لمدة تزيد عن العام الكامل، ويحتوي المحلول النهائي على المادة الفعالة بواقع جرام واحد للتر في المتوسط.

استعمالات أخرى: ذكر حفناوي بك في عام ١٩٢١ طرق أخرى لاستعمال أزهار هذا النبات وهي:

١ — للتبخير: يوضع المسحوق على فحم ملتهب أو يسخن على سطح صفيحة صغيرة وتفيد هذه الطريقة في مقاومة الناموس.

٢ — للرش: باستعمال المحاليل الآتية:

(أ) محاليل مائية: تنقع ستة أرباط من مسحوق البيرثرين في ٤٥ لتراً من الماء لمدة يوم، ويحسن عجن المسحوق في قليل من الماء الساخن يخفف بالتدرج بماء مسخن للثلاثين ثم يترك المحلول حتى يبرد، ويضاف لهذا المحلول عند الاستعمال ٦ — ٨ أضعاف حجمه من الماء.

(ب) محلول صابوني: تذاب ثلاثة أرباط من الصابون الرخو في ٤٥ لتر ماء ساخن ثم يضاف إلى المحلول رطل ونصف من مسحوق البيرثرين مع التقليب و ٥,٥ لتر من الماء (وضع الأستاذ دوفور بلوزان).

(ج) محلول كحولي: تضاف ستة أرباط من مسحوق البيرثرين إلى ٤٥ رطلا من الكحول قوة ٩٠ ٪. ويخفف المحلول عند العمل بخمسة أضعافه من الماء.

(د) محلول نحاسي: تغلى ٣ — ٤ أرباط من مسحوق البيرثرين لمدة ٥ — ١٠ دقائق في ٥٠ لتراً من الماء أو تنقع فيه (بدون غليان) لمدة ٢٤ ساعة، ثم يضاف هذا المحلول إلى علول مركز من مغلي كبريتات النحاس ويتميز هذا المحلول بمقاومته لمرض يياض أوراق العنب والتريب.

وتزرع في بيرو والبرازيل ويعرف هذا النبات في تلك المناطق بأسماء عدة منها (Cubé) و (Barbasco) و (Timbo) ومنها (Tephrosia) المعروف باسم (Cracca) وتنمو نباتاته في أفريقيا وأمريكا و (Mundulea) وتنمو نباتاته في أفريقيا والهند، غير أن نبات الدرس يحتل المكانة الأولى بين هذه النباتات لغناه عنها في مادة الروتينون، وتعتبر جزائر الملايو كالركز الرئيسي لانتاجه.



تقلع جذور درس مزروع كحصول ثانوي بين أشجار الكاويك في الملايو

وتتكون المادة السامة في جذور نبات الدرس من الروتينون (Rotenone) والدجولين (Deguelin) والتوكسيكارول (Toxicarol) والسوماترول (Sumatrol).

وتتكون مادة الروتينون الجزء الرئيسي من المادة السامة لجذور هذا النبات، ورمزها (٣٣٣ بد ٢٢٢) واستخلصت لأول مرة في عام ١٨٩٥ بواسطة جوفروي (Geoffroy) من نبات {Robinia (Lonchocarpus) nicou} وسُميت بواسطة نيكولين (Nicouline)، وأُثبت فيما بعد العلماء (Kariyone & Ishikawa) في اليابان خاصيتها في استقطاب الضوء واحتوائها في تركيبها الكيميائي على مجموعات ميثوكسيلية وصلاحيتها لتكون مركبات داهيدرية، وتمكن العلماء (Haller, La Forge & Smith) بأمريكا في عام ١٩٣٣ من وضع رمزها الكيميائي التفصيلي كالآتي:

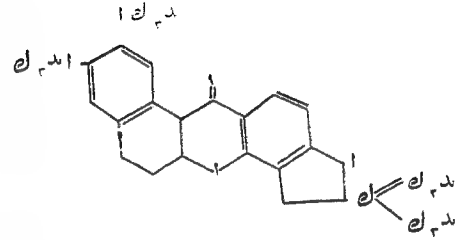
### ✕ جذور نباتات الدرس :

عرف أهالي كثير من المناطق الاستوائية الخاصة السامة لجذور نباتات الدرس، واستخدامها بنجاح منذ أمد بعيد في صيد الأسماك، غير أن استخدامها في مقاومة الحشرات الزراعية قد أخذ يزداد خلال السنين الأخيرة، فضلاً عن استعمالها مع أزهار نباتات البيريثم في تحضير مبيدات الحشرات المنزلية. فستستخدم بنجاح في الوقت الحاضر في اجتثاث المقاومة نغف جلد البقر (Hypoderma spp.) في طور اليرقة خلال شهور الربيع بدهان جلد الحيوانات بمستحضرات تحتويه. كما تحضر منه أيضاً مساحيق لتغذية ثمار بعض النباتات اليلية (Berries) لآبادة خنفساء الرازري واللوجانيري (Byturus tourentosus). فضلاً عن استخدامه في مقاومة خنفساء الثفت وديدان الكرب وحشرات بعض نباتات الزينة.



تقلع جذور درس مزروع كحصول رئيسي في الملايو

وأكثر أصناف الدرس (Derris Sp.) أهمية في صناعة المبيدات الحشرية هو صنف (Derris elliptica) ويعرف باسم (Tuba Putch) وصنف (Derris malaccensis) (Tuba merah) ويزرعان بكثرة في جزائر الملايو، وتبلغ درجة تركيز مادة الروتينون (وهي المادة ذات الخاصية المهلكة للحشرات) في جذور نباتات هذين الصنفين نحواً من ١٥ ٪ في تلك الجزائر. ولقد أدخلت كذلك زراعتها أخيراً إلى جزيرة بورنيو وجزائر الفلبين. وتوجد نباتات أخرى تحتوي على مادة الروتينون منها (Lonchocarpus utilis).



وهي مادة بلورية الشكل غير قابلة للذوبان في الماء وتذوب في المركبات العضوية ، وتتميز بعدم تأثيرها الضار تماماً للأنسان ، ولقد اُزدرد أحد الباحثين ١٥٠٠ من الجرام منها دون أن يعتبره ضرراً ما ، غير أنها تتميز بتأثيرها الجلدي المبيح إذ يتعرض معظم المشتغلين بطحن الجذور إلى حالات شديدة من التهاب الجلد .



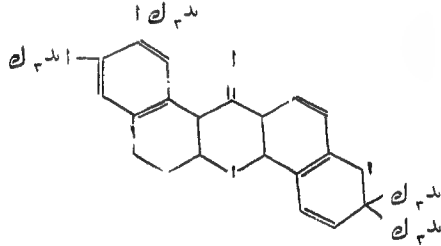
جذور درس سبيكة (غير مرغوبة)



جذور درس ريفية (مرغوبة)

وتوجد مادة الدجولين في جذور نبات الدرس وبعض النباتات الأخرى مختلطة مع مادة الروتينون غير أنها تقل عنها في خواصها الحشرية المهلكة إذ لا تزيد عن عشر قوتها ، وهي مادة رمزها (ك ١٠٠ بد ١٠٠) بلورية الشكل ذات لون أخضر باهت تنصر في درجة ١٧١° مئوية .

ولقد تمكن (Clark) بأمريكا في عام ١٩٣٠ من فصلها وبيان رمزها الكيميائي التفصيلي الآتي :



كما تمكن كلارك أيضاً في عام ١٩٣٠ من فصل مادة توكسيكارول (ك ١٠٠ بد ١٠٠) وهي مادة بلورية صفراء اللون تنصر في درجة تتراوح بين ٢١٨ — ٢٢٠ مئوية ، وقوتها الحشرية ضعيفة لا تزيد عن ١/١٠ من قوة مادة الروتينون ، كما تمكن أيضاً هذا العالم من فصل مادة تشبه تيفروسين (Tephrosin) من جذور الروتينون التي سبق لبعض الباحثين فصلها من نبات (Tephrosia toxicaria) وهي مادة تنصر في درجة ١٩٨° مئوية ، ويشبه في تكوينها من مادة الدجولين حال فصل الأخيرة كيميائياً . ولقد تمكن (Cahn) في عام ١٩٣٥ من فصل مادة السوماترول من جذور نبات الدرس وعرفها بكأدة الروتينون الأيدروكسيلية .

ويكثر نبات الدرس عادة بالعقل التي يتراوح طولها بين ٨ — ٢٠ بوصة ، وتغرس في مشاتل رملية للتربة المظلمة نوعاً ما ، وتنقل بعد مرور ست أسابيع إلى مكانها المستديم حيث تكون جذورها قد نمت بدرجة كافية تعدها للنقل ، ثم تفرس الشجيرات في صفوف تبعد عن بعضها متراً إلى مترين على أبعاد تتراوح بين متر إلى مترين أيضاً ، ويشمو هذا النبات على حالة وحشية في جزائر الفلبين ومناطق معينة من بورنيو ، غير أنه يزرع فيهما الآن زراعة منتظمة كما في سائر البلدان المشغلة باتنتاجه .

ومن المعتاد زراعة هذا النبات كمحصول ثانوي مع حاصلات دائمة أخرى كخيل الزيت وأشجار المطاط ، وتوجه العناية في الوقت الحاضر نحو إكثاره كمحصول رئيسي نظراً لزيادة الطلب على مادة الروتينون وانتشار استخدامهما في تحضير المبيدات الحشرية ، ويتحوى اللقدان في هذه الحالة على نحو من ١٤,٠٠٠ نبات .

وتقلع النباتات بعد مرور سنتين من حين زراعتها بالأرض الدائمة ، وتقلع قبل أن

## المراجع

1. Chemistry in Commerce ; The Chemistry and Pharmacy of Drugs ; 4 Volumes.
2. Gnadinger, C.B. ; Pyrethrum Flowers ; (Book), (1933).
3. Ditto ; Supplement to the Sec. Ed. of Pyrethrum Flowers, (1936).
4. Martin, J. T. ; Agr. Insecticides ; Manufacturing Chemist Jour. ; Feb. (1939).
5. Mc. Donnell, C. C. ; Relative Insecticidal Value of Commercial Grades of Pyrethrum ; U. S. D. A. ; Tech. Bull. No. 198 ; (1930).
6. Shafik, M. and Hindi, A. H. ; Studies on Pyrethrum (Chrysanthemum cinerariaefolium Trev.) in Egypt ; Min. of Agr., Bull. No. 166 ; (1936).
7. Sievers ; A. F. ; Methods of Extracting Volatile Oils From Plant Material and the Production of Such Oils in the United States ; U. S. D. A, Tech. Bull. No. 16 ; (1928).

- (٨) أحمد سالم حسن ، الحشرات الاقتصادية في مصر ، (كتاب) ، ١٩٣٩ .  
 (٩) حسين عارف ، طريقة انتفاع الفلاح المصري بالصناعات الزراعية الأولية ، ١٩٤٠ .  
 (١٠) مجلة الفلاحة ، العدد الأول ، السنة الثامنة عشر ، نبات الدرس ، زراعته في العراق ، الأقصى ، ١٩٣٨ .  
 (١١) محمود توفيق حقاوي بك ، كريساثيم (بيرثرم) سنترافوليم ، النشرة السابعة عشر ، قسم البساتين بوزارة الزراعة ، ١٩٢١ .

تسلك الجذور عن نصف سنتيمتر ، وليس للأوراق والسوق أية أهمية من الوجهة الحشرية . وتجفف الجذور تحت أشعة الشمس لمدة تتراوح بين ٧ — ١٥ يوماً ، كما قد تجفف صناعياً في أفران مسخنة إلى درجة ١٣٠° فرنية (٥٤° مئوية) لمدة تبلغ ثلاث أيام ونصف ، ونعماً الجذور بعد تجفيفها على حالة يالات زنة ٢٥٠ رطلا ، ويبلغ وزن الجذور الجافة من كل ١٠٠ رطل نحواً من ٥٥ رطل ، وتحتوي الجذور الجافة على مقدار من الرطوبة يقرب من ١٠٪

ويبلغ وزن محصول الجذور الناتجة من القدان نحواً من ١٨٠٠ رطلا تغطي بعد التجفيف نحواً من ١٠٠٠ رطل ، وتعرض الجذور الطازجة لفعل الحشرات الثاقبة ، ولذلك يراعى جمعها مباشرة بعد التقطيع ثم تجفف توتاً وتخزن في مخازن مناسبة ، وقد تقطع الجذور المعدة للتصدير إلى قطع قصيرة يبلغ طول كل منها نحواً من خمسة سنتيمترات ، ومن المعتاد تصديرها على هذه الحالة داخل أكياس إلى البلدان المشتغلة بتحضير مركبات الروتينون . ويقدر الثمن تبعاً لقيمة الإبادة الحشرية في جذور الدرس الجافة ، وذلك إما عن تقدير المواد الفعالة فيها باستخراجها بإحدى المذيبات المناسبة أو بتقدير مادة الروتينون فيها ، كما يوقف الثمن على مدى خلو الجذور من الأصابات الحشرية وحالة التجفيف .

## الحظفل :

ويعرف بالانجليزية باسم ( Colocynthis or Bitter Apple ) واسمه العلمي ( Citrullus Colocynthis ) وهو من الفصيلة القرعية ، والحظفل نبات يزحف على الأرض ويبدو في مظهره العام وفي أوراقه وأزهاره وثماره كنبات البطيخ ، ويكثر انتشاره في شمال أفريقيا وسوريا والمناطق الشمالية الغربية من الهند ، وكثيراً ما يوجد في الأماكن الرملية العميقة في الصحارى المصرية ، ويمكن مشاهدته بسهولة في وادي حوف بالقرب من حلوان أو على جانبي طريق السويس ، ويزرع كمحصول في بعض الممالك كاسبانيا وقبرص .

ويقرب شكل الثمرة من ثمار البرتقال حجماً وهي خضراء اللون تحيط بها خطوط طولية داكنة قبل النضج ثم تصبح صفراء ناعمة عند النضج ، ولها مر المذاق للغاية وتأثيره مسهل شديد حتى في حالة استعمالها بمقادير صغيرة . ولذلك تستعمل في أعمال الطب في حالات الإمساك المزمن وأمراض الصفراء ، ويتندر استعماله على حدة حيث تحدث الجرعات الكبيرة منه التهابات بالأمعاء وقد تؤدي إلى الموت ، ويضع العامة من سكان مصر آثار الجافة للحظفل بين الملابس لمنع تكاثر العثة والسكك الفضي .

## الباب السابع عشر

الخل : تعريفه ، أنواعه ، الخامات الزراعية ، الفوائد الصحية ، التخمر الكحول ، التخمر الخليكي ، تحضير السائل الكحول ، تقدير الكحول ، الطريقة البطيئة لتحضير الخل ، الطريقة السريعة لتحضير الخل ، الفقد أثناء التخمر الخليكي ، التعتيق ، الترويق ، البثرة ، المتاعب الصناعية ، تعديل تركيز حامض الخليك بالخل .

### تعريف :

الخل هو محلول حامض الخليك ، ويحضّر من خامات زراعية سكرية ونشوية عديدة بعد تخميرها كحولياً وخليكياً .

### أنواع الخل :

- ١ — خل العنب ( خل النبيذ ) : ويحضّر من عصير العنب أو العنب الجاف ( الزبيب ) أو النبيذ . وتحتوي كل مائة سنتيمتر مكعب منه في درجة ٢٠ مئوية على ٤ جرام حامض خليك على الأقل وجرام واحد من مركبات العنب الصلبة و١,٣ جرام من الرماد .
- ٢ — خل السيدر : ويحضّر من عصير التفاح أو عصيره المتخمر ( السيدر ) ، وتحتوي كل مائة سنتيمتر مكعب منه على ٤ جرام على الأقل من حامض الخليك و١,٦ جرام على الأقل من مكونات التفاح الصلبة ( نصفها سكريات محولة ) .
- ٣ — الخل المقطر ( خل الكحول ) : ويحضّر من الحبوب النشوية المتخمرة ( كحولياً وخليكياً ) ومن الدبس ( العسل الأسود الناتج من صناعة السكر ) وتحتوي كل مائة سنتيمتر مكعب منه على ٤ جرام من حامض الخليك على الأقل .

ويختلف هذا النوع عن الخل المحضّر عن تقطير الخشب أو أية مادة سليلوزية أخرى ، إذ يحتوي الأخير على حامض خليك ناتج عن أكسدة كحول الميثيل عوضاً عن كحول الأيثيل ( الذي لا يتيسر تحضيره إلا بتخمير المواد النشوية والسكرية ) ويسوق الخل المقطر دون أن يلون أو بعد تلوينه بالسكر المتكامل أو المحترق ، كما قد تضاف إليه خلاصة جوبب الشمر أو الكراوية أو ما شابهها لأكسابه نكهة مقبولة . وقد تلون بعض أصنافه بلون أحمر وتنحصر

طرق غشه التجاري في مزجه بقدر مناسب من حامض الكبريتيك ، كذلك قد تحضّر أنواع منه بتخفيف حامض الخليك المقطر من الخشب بالماء بواقع ٩٦ سنتيمتر مكعب لكل أربعة سنتيمترات مكعبة من الحامض ، ويتركب حامض الخليك التجاري ( المقطر من الخشب ) من ١٠ ٪ حامض خليك و١,٥ ٪ كحول ميثيل و ١ ٪ أسيتون و ٨٧,٥ ٪ ماء ومواد أخرى أهمها حامض البروليجينوس ( Pyroligneous ) السام ، ولذلك تحظر التشريعات الغذائية في كثير من البلدان استعماله في تحضير الخل .

### الخامات الزراعية :

يحضّر الخل من مواد زراعية أولية عديدة أهمها : عصير العنب ، وقصب السكر ، والبنجر والبطيخ . والعسل الأسود ، وعسل النحل ، كذلك يمكن تحضيره من انماز النافعة المتساقطة تحت الأشجار ، أو المصابة بأفات التي لا يتيسر تصريفها بالأسواق ، وتحتوي مثل هذه انماز على مقدار مناسب من السكريات التي يسهل تخميرها إلى سوائل كحولية ثم إلى خل ، وفضلاً عن ذلك يمكن تحضيره من المواد النشوية كالذرة والبطاطس والقمح بعد تحليل النشا إلى سكر بازيم الدايساز .

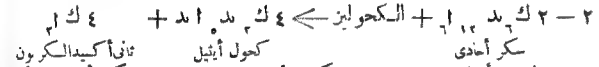
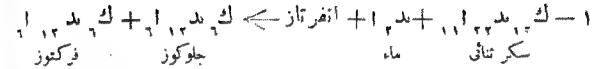
### الفوائد الصحية : وتتلخص فيما يلي :

- ١ — تنظيم الاحتياطي القلوي للجسم ، وينصح أحياناً باستعماله عند انخفاض حوضة العصارات عن حددها الطبيعي .
  - ٢ — تليين الشبه ، وتنشيط العصارات اللعابية والمعدية .
  - ٣ — تنشيط عمليات الهضم ، وتأثيره المساعد في تمثيل الصمغ وبعض البروتينات .
  - ٤ — تأكسده بالجسم إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون ، ويتأهل في ذلك مع الدهون والكرابودرات .
- استعماله : يستخدم الخل كإداة غذائية مثيلة ، وفي التخليل ، وفي صناعة بعض منتجات الطاطم الحريفة ويحضّر منه تجارياً الاسيتون ، كما يستعمل في بعض الصناعات الكيميائية .

### التخمير الكحولي :

ويقصد به تحويل السكريات إلى كحول إيثيل ، وتستخدم في ذلك مزارع بكتريولوجية نقية من مخازن حقيقية أهمها خميرة النبيذ ( *Saccharomyces ellipsoideus* ) وخميرة البيرة

(S. cerevisiae)، وتحتوي هذه الخمائر على أربعين ميهين، وهما الاغترانز الذي يحلل السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية والالكحوليز (الزيجاز) التي يحلل السكريات الأخيرة إلى كحول إيثيل وغاز ثاني أكسيد الكربون تبعاً للعادلتين الآتيتين:



ويتضح مما تقدم أن كل ٣٤٢ جزء من سكر ثنائي تنتج ٣٦٠ جزء من سكر أحادي وأن المقدار الأخير يعطى ١٨٤ جزءاً بالوزن من كحول الإيثيل، بمعنى أن كل ١٠٠ جزء من سكر الجلوكوز (المكافئة لمقدار قدره ٩٥ جزء من سكر القصب) تغطي ١٠١ جزء من الكحول، غير أنه لا يتيسر عملياً الحصول على وزن من الكحول يزيد عن ٤٥-٤٧ جزء من كل ١٠٠ جزء من السكر الأحادي لاستهلاك الخمائر (وما قد يوجد معها من الأحياء الدقيقة الأخرى) لجزء منه أثناء قيامها بوظائفها الحيوية المختلفة. ويقتصر في هذه الصناعة على استعمال خميرة التبيد، وتوجد لها



سلالات عديدة ويختلف شكل خلاياها باختلاف سلالاتها، وتشمل الكروى المستدير والمصوى الطويل السيك وأشكال أخرى غير منتظمة.

وهي خمائر قاعية وتخمر الجلوكوز والفركتوز والسكروز دون اللاكتوز، وطولها ثنائي ميكرونات وعرضها سبع. وتترجم عادة عند ارتفاع الحرارة إلى درجة ٤٠-٤١° مئوية أو عند انخفاضها إلى ٥٠° مئوية، وتكون الخلية الواحدة ٢-٣ جراثيم، ويبلغ قطر الجرثومة الواحدة غالباً ٣-٤ ميكرون.

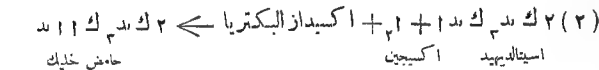
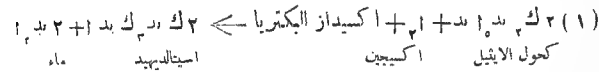
وتبلغ درجة الحرارة المناسبة لعظم الخمائر ٨٠° فرنهيتية (٢٧° مئوية تقريباً). وتوجد الخميرة عادة على سطح ثمار العنب (وفي هوا مرارها) مختلطة بالخمائر الكاذبة، ويتميز عصر العنب عند تركه عدة أيام بعد تحضيره ببطء تخمره، أي على حالة غير نشطة لتلوثه بالخمائر الكاذبة، ولذلك تستعمل دائماً بادئات (Starters) تتكون من مزادع نقية نشطة من خميرة التبيد حتى يتم تخمر المحاليل السكرية في وقت مناسب بدون أن تفقد مقداراً من الكحول المتشكون (يؤدي تكاثر الخمائر الكاذبة بالعصير المتخمر إلى أكسدة الكحول). ويتم تخمر الكحول في طورين، يتميز الأول منهما بشدة التخمر ويتحول فيه الوزن

الكامل تقريباً للسكريات إلى كحول وغاز ثاني أكسيد الكربون على حالة سريعة نشطة يستحيل بها نمو وتكاثر الأحياء الأخرى غير المرغوبة، وتتراوح طول مدة هذا الطور النشط بين ٣-٦ أيام، ويبدأ بعد ذلك الطور الثاني، ويتميز ببطئه الشديد ويتراوح طول مدته بين ٢-٣ أسابيع، ويتعرض السائل المتخمر (تبعاً لهذا البطء) إلى فعل كثير من الأحياء الدقيقة بكثرتنا حامض الخليك واللاكتيك وكذلك الميكودرما، ويراعى عند اشتداد بطء التخمر في هذه الحالة إضافة قدر من حامض الخليك لا يزيد عن ٠,٥٪ من مجموع حجم السائل المتخمر. وعلى العموم يجب أن يتم التحول المتخمر بعد انتهاء طوري التخمر بخلوه التام من جميع السكريات الصالحة للتخمر بهذه الخميرة.

ثم تخزن المحاليل الكحولية الناتجة أسابيع قليلة حتى يتم رسوب الخمائر والمواد الصلبة، وتتحصر طرق التخزين في تعبئتها داخل أحواض خشبية وملئها حتى نهاياتها ثم قفلها بإحكام شديد لعزلها عن الهواء الجوي منعاً لنمو الميكودرما على سطحها. وقد تخزن في أحواض مفتوحة (غير مغطاة) ويراعى في هذه الحالة إضافة مقدار من حامض الخليك بواقع ١٪ بالحجم أو إضافة قدر مناسب من زيت معدني متعادل (كالبرافين) فوق سطحها حتى تتكون طبقة عازلة غير سيكة (عمقها نحو ٥ - ١٠ ملليمترات) تمنع نمو الميكودرما وكذا التبخر.

### التخمير الخليكي:

ويقصد به تحويل كحول المحاليل المتخمرة إلى حامض خليك (استيك)، ويتوقف على أكسدة الكحول إلى استيلدهيد ثم إلى حامض خليك بازيم الاكسيداز الموجود بالأنواع المختلفة لبكتريا حامض الخليك، وذلك في وجود أهواء تبعاً للعادلتين الآتيتين:



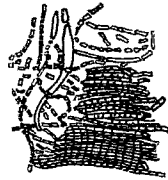
ويتضح مما تقدم أن كل ٩٢ جزء من الكحول تنتج ١٢٠ جزء بالوزن من حامض الخليك. وعلى ذلك يتسح كل ١٠٠ جزء من السكر الأحادي ١٥١ جزء من كحول الإيثيل ثم ٦٦,٦٥ جزء من حامض الخليك، ولما كان المقدار الحقيقي من الكحول الذي يمكن إنتاجه عملياً من كل ١٠٠ جزء من السكر الأحادي هو ٤٥-٤٧ جزء فقط، فإن وزن حامض الخليك الذي يمكن إنتاجه بالتالي عملياً من كل ١٠٠ جزء من السكر الأحادي يتراوح فقط بين ٥٠ - ٥٥ جزء.

١ — *Bacterium aceti* (Hansen) : وهي بكتريا عصوية الشكل يتراوح طولها بين ميكرون واحد وميكرونين ، وتبيل اللصيق النوعي في منتصفها ، وترقد في صفوف متوازية مكونة أسلاسل (Chains) في الغشاء المخاطي المعروف بألم الخل (Mother of Vinegar) الذي يتميز بنعومة ملمسه وميوته وتعرقه ، ويكون عادة فوق سطح المخاليل المتخمرة ( وفي الخل البكر غير المعقم ) بعد انقضاء يوم عليها من حين تعرضها للهواء الجوي في درجة قدرها ٣٤ مئوية ، وتكون البكتريا عند إنعاشها في بيئات الجيلاتين بمجموعات معدبة السطح شمعية اللون ذات حواف غير مفصصة كما قد تكون مجموعات نجمية الشكل .

٢ — *Bacterium Pasteurianum* (Hansen) : وهي بكتريا أكبر حجما عن النوع الأول وشكلها خيطي وتترتب خلاياها أيضاً في سلاسل على حالة صفوف متوازية ، وتكون عند إنعاشها في بيئات الجيلاتين بمجموعات أصغر حجماً عما تكونه السابقة ، ويثلون غلاف خلاياها الجيلاتيني بالزرقعة عند صبغه بمحلول اليود بخلاف الأولى التي لا تلتون .



*Bacterium Pasteurianum*  
(Hansen)



*Bacterium aceti*  
(Hansen)

٣ — *Bacterium Kützingianum* (Hansen) : وخلاياها تشبه خلايا النوع الأول ، وتختلف عنها في وجودها على حالة متفردة أو زوجية أى غير مرتبة في سلاسل ، ولا يختلف غشاؤها المخاطي عن مثيله للنوع الأول إلا في تسلفه لجدران الأواني المعبأة بالخل . ويثلون غلاف خلاياها الجيلاتيني بالزرقعة عند صبغه بمحلول اليود .

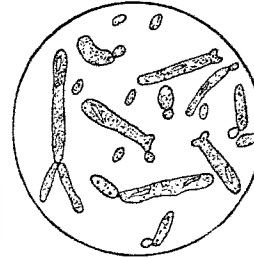


*Bacterium Kützingianum* (Hansen)

٤ — *Bacterium xylinum* (Brown) : وتكون خلاياها غشاء سيلولوزيا سميكاً

(تبعاً لفقد في الحامض) ، وعلى ذلك يكنى عند تحضير الخل تجارياً استعمال محاليل سكرية ذات درجت من التركيز مضاعفة لدرجات تركيز حامض الخليك في الخل الناتج ، بمعنى أن المحلول السكري الذي يحتوي على ١٠ ٪ من سكر أحادي (أو ٩,٥ ٪ من سكر ثنائي) ينتج خلاي يحتوي على ٥ ٪ حامض خليك تقريباً ، والذي يحتوي على ٨ ٪ من سكر أحادي (أو ٧,٦ ٪ من سكر ثنائي) ينتج خلاي يحتوي على ٤ ٪ حامض خليك تقريباً .

ولقد عرف التخمير الخليكي منذ أمد طويل لا يمكن تحديده ، غير أن تفاصيله المتعلقة بالأكسدة لم تعرف إلا خلال القرن التاسع عشر ، فأطلق برسون (Persoon) في عام ١٨٢٢ كلمة ميكودرما (أى الغشاء المخاطي) على الغشاء المتكون فوق سطح النبيذ والجمعة عند تعرضها للهواء الجوي ، ثم شرح برزيلوس (Berzelius) في عام ١٨٢٩ عمل غشاء أم الخل كاملاً كياناً مساعد ، ثم تمكن كوترنج (Kützing) في عام ١٨٣٧ من وصف الخلايا الدقيقة المرتبة في سلاسل الموجودة بالغشاء المتقدم وعرفها كطعالب وسماها (*Uvula aceti*) ، ثم شرح ليج (Liebig)



*Mycoderma vini*

في عام ١٨٣٩ نظرية تأكد الكحول إلى حامض خليك ، ثم وضع باستور في عام ١٨٦٨ الاسم (*Mycoderma aceti*) للدلالة على الغشاء المؤدى لمخوض النبيذ ، والاسم (*Mycoderma vini*) للدلالة على الغشاء المتكون فوق سطح عصير العنب المتخمّر . وأن الأول يتطفل على الثاني حيث يقتصر نموه على المخاليل الكحولية بعد انتهاء تخمرها ، وعارض رأى ستاك (Stack) (عام ١٨٦٣) القائلة بعلاقة تلك الأحياء بالبكتريا .

ولقد بطلت علماً استعمال كلمة الميكودرما للدلالة على بكتريا حامض الخليك منذ عام ١٨٧٨ عندما تمكن هانسن (Hansen) من إثبات عدم علاقة الميكودرما (الخثرة الكاذبة) ببكتريا حامض الخليك . على أساس أن الأولى خمائر كاذبة وثانية بكتريا ، وتمكن من فصل ثلاث سلالات متنوعة لهذه البكتريا عرفها بالاسماء الآتية : (*Bacterium aceti*) و (*Bacterium Pasteurianum*) و (*Bacterium Kützingianum*) وأن كلاً منها تختلف عن الأخرى في الشكل المورفولوجي والنمو ، ولا تزال حتى الوقت الحاضر تطلق كلمة الميكودرما في بعض مصانع الخل بدلا عن البكتريا وهو تعريف خطأ ، وتختصر الأنواع الرئيسية لبكتريا حامض الخليك فيما يأتي :



خشناً ، ويتلون غلاف خلاياها الجيلاتينية بالزرق عند معاملة بحامض الكبريتيك وصنعه بحلول اليود . وتتميز هذه البكتريا بأكدتها للكحول البروبيل إلى حامض بروبيونيك دون كحول الميثيل والاميل وتماثل في هذه الخاصية النوع الأول .

٥ - *Bacterium induratum* ( Henneberg ) : وشكلها عصوي يتراوح طولها بين ٢,٤ - ٢,٥ ميكرون ، وعرضها بين ٠,٣ - ٠,٨ ميكرون ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى لنموها ٢٥° مئوية .

٦ - *Bacillus oxydans* ( Henneberg ) : وشكلها عصوي يتراوح طولها بين ٢,٤ - ٢,٧ ميكرون . وعرضها بين ٠,٨ - ١ ميكرون ، وتكون غشاء مخاطياً رقيقاً يتلون بالزرق عند صبغه بمحلول اليود .

٧ - *Bacillus acetigenus* ( Henneberg ) : وتستخدم في ألمانيا في صناعة الخل . وتتميز عن الأنواع الأخرى بتكوينها للغلاف ناعم يتكون من السليلوز ، ويتلون بالزرق عند صبغه بمحلول اليود .

٨ - *Bacillus Orleanensis* ( Henneberg ) : وتتميز بسرعة أكدتها للكحول . وتكون غلافها خشناً للغاية يوصل سطحه عندما يقدم عده . والباسيلوس خلايا عصوية صغيرة يتراوح طولها بين ١,٥ - ٢,٥ ميكرون . وعرضها بين ٠,٤ - ٠,٥ ميكرون ، ثم يزداد طولاً حتى يصبح خيطي الشكل . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنموها بين ٢٠° - ٢٥° مئوية ، وتنتج نموها في درجة ٨° مئوية وكذا ٢٩° مئوية ، ولا يتلون غلافها بمحلول اليود .

٩ - *Bacillus Schützenbachii* (Henneberg) : وتكون خلايا عصوية مستطيلة أو بيضاوية منفردة أو في سلاسل . ويتراوح طولها بين ١,٦ - ٢,٤ ميكرون . وعرضها بين ٠,٣ - ٠,٤ ميكرون ، ولا يتلون غلافها بمحلول اليود .

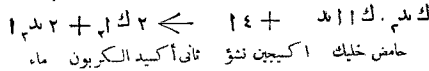
١٠ - *Bacillus vini acetati* (Henneberg) : وتكون غلافها غير صلب ويؤدي نموها إلى تكثر السائل في مبدأ الأمر ، ويتراوح طولها بين ١ - ٢ ميكرون ، وعرضها ٠,٤ ميكرون ، وتنمو في درجة تتراوح بين ١٥ - ٣٦° مئوية ، ويتمتع نموها في درجة ٨° مئوية .

وأم العوامل الرئيسية المتعلقة بنمو الأنواع المختلفة لبكتريا حامض الخليك هي :

١ - الأكسجين : وهو عامل مهم نظراً لعدم نمو هذه البكتريا إلا في وجود الهواء حتى تقوم بأكددة الكحول وينحد كل ستيومتر مكعب واحد منها مع ١,٣ جرام من غاز الأكسجين .  
٢ - درجة الحرارة : وتبلغ في المتوسط ٣٠° مئوية وتتراوح درجات الحد الأدنى في

٤ - ٧° مئوية في حين تبلغ درجة الحرارة القصوى ٤٠° مئوية ، ( عادة بين ٢٥ - ٣٣° مئوية ) .  
٣ - تركيز الكحول بالمحاليل المتخمرة : يتمتع عادة نمو وتكاثر هذه البكتريا عند ارتفاع تركيز الكحول في المحاليل الكحولية عن ١٤ ٪ ، وفي هذه الحالة يشهد بطء التخمير الخليكي وقد لا يتكون غشاء أم الخل ، كما لا يتم تأكد الكحول وتكون الدهيدات غير كاملة ومواد أخرى مهيبة للأغشية المخاطية المبطنة للثانة الهضمية .

وتحتفظ البكتريا بنشاطها عندما لا يزيد تركيز الكحول عن ١٤ ٪ . وتتكون بعض الأنثريات مع حامض الخليك ، ويزداد تكون الأنثريات عند بطء التخمير الخليكي ، وكذا عند انخفاض تركيز الكحول إلى مقدار يتراوح بين ١ - ٢ ٪ . ( لتأكد الجزء الآخر من الكحول إلى حامض خليك ) ، وتقوم البكتريا في هذه الحالة بتحليل الأنثريات ، كما قد تحلل في النهاية حامض الخليك المتكون ، إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون تبعاً للمعادلة الآتية :



ولتلافى هذه الحالة ، يضاف قدر مناسب من محلول كحول جديد إلى المحلول المتخمير خليكياً ، غير أن مصانع الخل توقف عادة عملية التخمير عند ما ينخفض تركيز الكحول بالمحلول المستعمل إلى ١ - ٢ ٪ .

٤ - تركيز حامض الخليك بالخل : يتمتع نمو البكتريا عند ارتفاع تركيز حامض الخليك بالمحلول المتخمير خليكياً عن ٢٠ - ١٢ ٪ .

٥ - القوة الحيوية للبكتريا : يقتصر على استخدام البكتريا النشطة الفعالة ، وتوقف قوتها الحيوية على مقدار الرطوبة بالبيئة وتركيز الكحول ودرجة الحرارة والهواء الجوي ، وعلى العموم تحتفظ هذه البكتريا بقوتها الحيوية لمدة طويلة قد تصل عشر سنوات في المحاليل الغنية بالعناصر الغذائية التي تطلبتها البكتريا ، ولمدة ثلاثة شهور في درجات الحرارة المعتادية في البيئات الجافة واثني عشر في درجة ٢° مئوية في البيئات الجافة أيضاً .

### تخصير السائل الكحولي :

تهرس القار العسيرة ثم تعصر ، وتقطع القار اللحية الصلبة بالكبج بعد فصل النوى ، ثم تغطى بقدر مناسب من الماء وتغلى نصف ساعة ثم تصفى ، ويقدر السكر بالمحلول ويخفف بالماء حتى الحد المطلوب ، كما يضاف إليه مقدار من أحد السكريات الرخصة وخصوصاً عند تخصير الخل من ثمار لم يكتمل نموها .

انخفاضاً عن ٢٥°-٣٣° مئوية، ويستخدم في ذلك البخار الساخن المار خلال أنابيب للتسخين تقام في مواضع مناسبة بالحجرات المذكورة.

ويجب تنظيف أحواض التخمر الكحول جيداً قبل البدء بالعمل للتخلص من جميع أنواع بكتريا حامض الخليك وحامض اللاكتيك والخامر غير المرغوبة والفطريات، ويستخدم في غسيلها محلول مخفف من الصودا الكاوية (قوة ١٪) ثم تبخيرها بغاز ثاني أكسيد الكبريت، كذلك تفضل معاملة جميع الأجهزة المعدة لحرس الفاكهة وعصرها ونقل عصيرها وخلافها بنفس المعاملة السابقة، وقد يفضل أحياناً إضافة ٦ - ٨ أوقيات من ميثايسلفيت البوتاسيوم أو ٣ - ٤ أوقيات سائلة من ثاني أكسيد الكبريت للطن الواحد من التمار المهروسة أو لكل ٩٠٠ لتر من المحلول المدل للتخمر، وقد أثبت (Cruess, Zion and Sefredi) في عام ١٩١٥ تأثير هذه المعاملة على التخمر وتثبيت ثاني أكسيد الكبريت نحو الأحياء غير المرغوبة وتنشيط التخمر بالتالي.

### تقدير الكحول بالسوائل المخمرة:

يقدر الكحول بالمحاليل الكحولية بواسطة الوزن أو الحجم أو دليل الكحول (Proof Spirit) فثلاً إذا مزج خمسون لتراً من الكحول المطلق بخمسين لتراً من الماء المقطر فإن المحلول الكحولي الناتج يتخلى على ٥٠٪ من الكحول تقريباً حجماً، وإذا مزج خمسون رطلاً من الكحول المطلق بخمسين رطلاً من الماء المقطر فإن المحلول الكحولي الناتج يتخلى على ٥٠٪ من الكحول تقريباً وزناً.

ويعرف دليل الكحول على وجه التقريب بكونه نصف درجة التركيز المئوية للكحول في محلول كحولي ما مقدراً على أساس الحجم، ويمكن تعريفه على وجه أدق بأن المحلول الكحولي التوقضي (Proof) هو ما كان ين ١ ١/٢ من حجم مساو له من الماء، ويتركب هذا المزيج وزناً من ٩٩,٢٨ جزئاً بالوزن من كحول الايثيل (الذي تبلغ كثافته ٠,٧٩٣٨١) + ٠,٧٢٠٥٠ جزئاً بالوزن من الماء المقطر، ويتركب المحلول الكحولي التوقضي حجماً من ٥٧,١٠ جزئاً بالحجم من كحول الايثيل + ٤٦,٦٨ جزئاً بالحجم من الماء المقطر، وأنه رغماً عن أن مجموع هذين الرقمين يزيد في قيمته عن الرقم ١٠٠ إلا أن هذا الاختلاف في القيمين إلى انتشار جزئيات الكحول بالمسافات اللينة لجزئيات الماء.

وتحضر المحاليل السكرية من المنتجات النشوية كالبطاطس بتحليلها مائياً بأنزيم الديستاز أو بأحد الأحماض المعدنية المخففة، وتتلخص العملية الأولى في طيخ التمار المهروسة بالحرارة المرتفعة تحت ضغط جوى مرتفع أو بالماء في درجة التليان أو بالبخار الحى ثم تبريد العجينة المتكونة إلى درجة ٦٠° مئوية وخلطها بطحين المولت بواقع ٢ - ٥ ٪ ومزجها جيداً فيتم تحول النشاء إلى سكر ملتوز ثم يخفف بالماء حتى درجة التركيز المطلوبة.

ويجب تحضير بادي (أى محلول متخمر يتخلى على خيرة نبيذ نشطة) قبل إعداد المحلول السكرى. ويستخدم البادي بواقع عشر حجم المحلول، بمعنى أن يضاف خمسون لتراً من بادي حديث التحضير (٣ - ٤ أيام) إلى كل ٥٠٠ لتراً من المحلول السكرى أو عصر الفاكهة. ثم يترك المحلول ليتخمر لمدة ٣ - ٥ أيام ويضاف إلى ٥٥٠ لتراً من المحلول أو العصير وهكذا، ويراعى تغيير الخيرة المستخدمة عند تلوثها بخامر كاذبة أخرى غير مرغوبة أثناء العمل عند استعمال تمار قاسدة من الفاكهة.



أحواض التخمر

وطراً للتأثير المشط للغاز ثاني أكسيد الكربون على التخمر الكحولى، فإنه يجب تهوية السائل المتخمر من وقت لآخر وتقليبه جيداً لطرد الغاز المتكون. فإذا اشتد بظء التخمر فإنه يجب نقل السائل إلى أحواض أخرى وبذلك تنسى تهويته وطرده أكبر قدر من الغازات المتكونة به، كذلك يجب خفض درجة حرارة المحلول المتخمر عند ارتفاعه عن ٨٠° فرنهية (٢٧° مئوية)، ويرجع هذا الارتفاع الحسار إلى تحلل السكريات

لكحول. ويولد الجرام الواحد من سكر الجلوكوز ١٢٠ سعراً صغيراً. كما يؤدي انحلال الجرام الواحد منه إلى رفع درجة حرارة ١٠٠ ستمتر مكعب من المحلول ١,٢° مئوية (أى ٢,١٦° فرنهية). ويتمتع التخمر تماماً عند ارتفاع الحرارة إلى ٣٥ - ٤٠,٥° مئوية، وينشط هذا الارتفاع نحو بكتريا حامض الخليك قبل اكتمال تخمر السكريات، ويتم التبريد صناعياً بإمرار المحلول المتخمر داخل أنابيب حلزونية مزدوجة الجدران تد الداخلية لمروره والخارجية لمروء ماء بارد. ويراعى كذلك رفع درجة حرارة الجو الداخلى لحجرات التخمر الكحولى عند

وتوجد عدة طرق لتقدير النسبة المئوية للكحول في السوائل المتخمرة والكحولية، ويتطلب بعضها استعمال الدقة المتناهية عند التقدير ووقت طويل كطريقة تقدير الوزن النوعي بقينة الكثافة أو بالريفرأكتومتر أو بطرق كيميائية مستغنية كأكدية الكحول إلى حامض خليك ثم تقدير الحموضة بالمحلول الحمضي المتكون، في حين يتميز البعض الآخر بالبساطة وسهولة الاستعمال وسرعة العمل مما قد لا يتطلب أكثر من عشر دقائق لتقدير تركيز الكحول بالمحاليل المختبرة.

وتتقدم الطرق المهمة المستخدمة لتقدير الكحول بالمحاليل الكحولية إلى قسمين كالآتي:

١ — استخدام الابدرومترات وأهمها ايدرومتر ترالز (Tralles)، ويشبه الابدرومترات المستخدمة لتقدير السكر أو الملح في المحاليل السكرية أو الملحية.

٢ — استخدام جهاز لونغ (Joseph Long's alcoholometer)، أو أى جهاز آخر مماثل له.

أولاً — ايدرومتر ترالز: وتدل قراءته على عدد الأجزاء من الكحول المطلق الموجودة بالسائل المختبر وذلك على أساس الحجم. ولما كان تركيز المحاليل يتوقف إلى حد كبير على درجة حرارة الجو فإن استخدام هذا الابدرومتر يتطلب، للحصول على نتائج حقيقية، اختبار المحاليل الكحولية في درجة قدرها  $١٥.٦^{\circ}$  مئوية ( $٦٠^{\circ}$  فهرنهايت) مع تصحيح قيمة القراءة عند اختلاف درجات الحرارة عن الدرجة السابقة، بمعنى أنه يتأى إضافة رقم تصحيح إلى قيمة القراءة المستخرجة لمحلول كحول في درجة تقل عن الدرجة السابقة. وأن طرح رقم التصحيح المناسب من قيمة القراءة المستخرجة لمحلول كحول في درجة تزيد عن الدرجة السابقة.

وبين الجدولان الآتيان أرقام التصحيح التي يجب إضافتها أو طرحها من قراءات المحاليل الكحولية المختبرة للحصول على درجة التركيز الحقيقية في درجة قدرها  $٦٠^{\circ}$  فهرنهايت. وبين العمود (أ) تركيز الكحول بالمحاليل الكحولية مبنية على أساس النسبة المئوية بالحجم وبين العمود (ب) في الجدول الأول درجات  $١$  سارة الفرنسية اللازمة لإضافتها، وفي الجدول ثانٍ درجات الحرارة الفرنسية اللازمة لإضافتها إلى أو من النسبة المئوية المتحصل عليها في درجة قدر  $٦٠^{\circ}$  فهرنهايت أو تزيد عنها.

وبين الجدول الآتي قيمة التصحيح لتركيز المحاليل الكحولية عند انخفاض حرارتها عن  $٦٠^{\circ}$  فهرنهايت:

ب	أ	ب	أ	ب	أ
٧,٤٢٥	٨٩	٥,٤	٥٧ — ٦٢	٥,٤	٢١
٧,٦٥	٩٠	٥,٦٢٥	٦٣ — ٦٧	٥,١٧٥	٢٢
٧,٥٧٥	٩١	٥,٨٥	٦٨ — ٧٣	٤,٧٢٥	٢٣
٨,١	٩٢	٦,٠٧٥	٧٤ — ٧٧	٤,٥	٢٤ — ٢٧
٨,٣٢٥	٩٣	٦,٣	٧٨ — ٨٠	٤,٢٧٥	٢٨ — ٢٤
٨,٧٧٥	٩٤	٦,٥٢٥	٨١ — ٨٢	٤,٥	٣٥ — ٤٠
٩	٩٥	٦,٧٥	٨٣ — ٨٦	٤,٧٢٥	٤١ — ٤٤
٩,٤٥	٩٦	٦,٩٧٥	٨٧	٤,٩٥	٤٥ — ٤٩
١٠,١٢٥	٩٧	٧,٢	٨٨	٥,١٧٥	٥٠ — ٥٦

وبين الجدول الآتي قيمة التصحيح لتركيز المحاليل الكحولية عند ارتفاع حرارتها عن  $٦٠^{\circ}$  فهرنهايت:

ب	أ	ب	أ	ب	أ
٦,٧٥	٨٩	٤,٩٥	٥٣ — ٥٥	٥,٨٥	٢١
٦,٩٧٥	٩٠ — ٩١	٥,١٧٥	٥٦ — ٦٥	٥,٦٢٥	٢٢
٧,٤٢٥	٩٢ — ٩٣	٥,٤	٦٦ — ٦٨	٥,٤	٢٣
٧,٦٥	٩٤ — ٩٥	٥,٦٢٥	٦٩ — ٧٤	٥,١٧٥	٢٤
٨,١	٩٦ — ٩٧	٥,٨٥	٧٥ — ٧٨	٤,٩٥	٢٥ — ٢٦
٨,٣٢٥	٩٨	٦,٠٧٥	٧٩ — ٨٢	٤,٧٢٥	٢٧ — ٢٨
٩,٤٥	٩٩	٦,٣	٨٣ — ٨٥	٤,٥	٢٩ — ٤٦
٩,٩	١٠٠	٦,٥٢٥	٨٦ — ٨٨	٤,٧٢٥	٤٧ — ٥٢

ونذكر فيما يلي مثالا لشرح طريقة استعمال الجدولين السابقين:

إذا كان تركيز الكحول في محلول كحول مختبر في درجة  $٤٥$  فهرنهايت هو  $٤٠\%$  فما هي درجة التركيز الحقيقية؟

الفرق بين درجتي الحرارة =  $٦٠ - ٤٥ = ١٥$  درجة فهرنهايت.

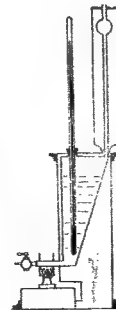
وعند البحث في الجدول الأول نجد أن العدد المقابل للرقم  $٤٠$  في العمود أ هو الرقم  $٤,٥$  في العمود ب.

وبدل ذلك على ضرورة زيادة تركيز الكحول درجة واحدة لكل ٤,٥ درجت فرنسية.

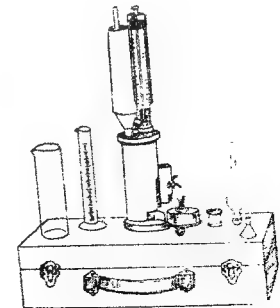
$$\text{أي يجب إضافة } \frac{10}{100} \times 3,3 = 3,3 \text{ درجات تركيز لكل } 100 \text{ فرنسية}$$

وعلى ذلك تكون القراءة الحقيقية في درجة ٦٠ فرنسية  $40 + 3,3 = 43,3 \%$   
ثانياً — جهاز لوني لتقدير الكحول: ويشمل نوعين، يبين الأول منهما تركيز الكحول  
بالمحاليل الكحولية مباشرة ويتطلب الثاني جداول معينة لمعرفة قيمته، ويفضل النوع الأول.  
وتتوقف نظرية تقدير الكحول بهذا الجهاز على قياس درجات غليان المحاليل الكحولية  
المختلفة وتبلغ درجة غليان الماء المقطر تحت الضغط الجوي العادي ١٠٠ مئوية. وتنخفض عن  
ذلك عند مزج الماء بمقادير متنوعة من الكحول. ولقد روعي عند تصميم هذا الجهاز نظراً لتغير  
درجات غليان المحاليل على وجه عام باختلاف الضغط الجوي ومقدار المواد الصلبة  
الذائبة. وضع تعديلات مناسبة بتدرج المقياس ليبين تركيز الكحول مباشرة، فيتم تسخين  
المحاليل الغليان تحت الضغط الجوي العادي وتكشف الأبخرة المتصاعدة في مكثف خاص  
متصل بالجهاز. ثم تقدر درجة غليان المحاليل مع اعتبار درجة غليان الماء المقطر (تحت الضغط  
الجوي المعتاد قبل القيام بالاختبار مباشرة) كأساس للمقارنة.

ويراعى، عند تقدير تركيز الكحول بالسوائل الكحولية المحتوية على مقدار منخفض من  
الكحول كالخمر الجافة كالبرية. تعبئة العينة مباشرة بالجهاز وتقدير درجة الغليان مباشرة ثم  
مقارنتها بدرجة غليان الماء المقطر بالجهاز نفسه، ويراعى في حالة التحليل المحتوية على مقدار مرتفع



رسم تفصيلي لجهاز لوني



جهاز لوني

من السكر والكحول كالخمر الحلوة، تقطير ١٠٠ سنتيمتر مكعب من العينة لفصل القدر  
الزائد من المواد الصلبة الذاتية ثم يقدر الكحول بالسائل المقطر، ويمكن في هذه الحالة أيضاً  
الحصول على نتائج تقريبية بتخفيف الخمر الحلوة مباشرة إلى ضعف حجمها بالماء المقطر وتقدير  
الكحول بالمحلول المخفف.

طريقة الاستعمال: وتتلخص فيما يأتي:

- ١ — يغسل المستوع بالماء لازالة جميع الآثار التي قد تكون عالقاً بالجهاز.
- ٢ — يوضع ٥٠ سنتيمتر مكعب بالضبط من الماء المقطر في المستوع، ويكفي في تقدير  
هذا الحجم من الماء استخدام الخبار الخاص الملحق بالجهاز، ثم يصب الماء في المستوع بقمع  
وتقفل فتحة المستوع بالغطاء الممد لذلك بإحكام شديد مع وضع الجلبة المطاط في مكانها  
بمجرد شديد.
- ٣ — يثبت الترمومتر في مكانه مع إحكام وضع السداد المطاط التي ينفذ ساقه من خلالها،  
منعاً لفقد أية أبخرة من السائل عند غليانه، ويعدل موضع الترمومتر بمسار علوي يقع  
بالقرب من الحافة العليا للمسطرة (الدرجة إلى تدريجين أحدهما يبين تركيز الكحول بالوزن  
والآخر بالحجم).
- ٤ — يملأ المكثف بالماء (ماء الصنبور) إلى دون حافته العلوية بسنتيمتر واحد، ويجب  
حفظ الماء في المكثف بارداً بتغييره من وقت إلى آخر حتى لا تقل سعة العملية لتشكيت أبخرة  
الكحول عند ارتفاع حرارته.
- ٥ — عندما يثبت ارتفاع عمود الزيت في الترمومتر بعد انتهاء غليان الماء، تحرك المسطرة  
الدرجة إلى أعلى أو إلى أسفل بالمسار الخاص حتى ينطبق صفر التدريج مع نهاية ارتفاع عمود  
الزيت ثم يطفأ اللهب بعد ذلك.
- ٦ — يملأ المستوع ثانية بالعينة المختبرة بواقع ٥٠ سنتيمتر مكعب، بعد غسل المستوع  
أولاً بالسائل الكحولي، ثم تقفل العينة وتقدر نقطة غليانها ويقرأ ما يقابلها على التدريج وتدل  
القراءة في هذه الحالة على نسبة الكحول بالعينة المختبرة.
- ٧ — يراعى، عند استعمال الجهاز لمدة تزيد عن ساعة واحدة لتعدد العينات، اختبار  
نقطة غليان الماء المقطر من وقت إلى آخر خوفاً من تغير قيمة الضغط الجوي.
- ٨ — يغسل المستوع بالماء المقطر عقب الانتهاء من العمل.

### الطريقة البطيئة للخل :

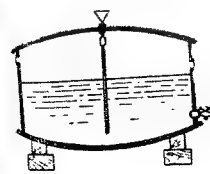
وهي قديمة العهد وتتميز ببساطة قواعدها وعدم تطلبها خبرة عملية واسعة ، وبشدتها عن الطريقة السريعة وتقل صفات الخل المحضر بها عن المحضر بالطريقة الأخرى ، وتصلح هذه الطريقة لصناعة الخل بالمنازل والمزارع لانخفاض سعرها وإنتاجها .

ولا تختلف هذه الطريقة عن طريقة أورليانس ( Orleans Process ) الفرنسية إلا في بضع تفاصيل ، والأصل في الطريقة الأخيرة تحضير الخل من النبيذ فقط وتشون البراميل داخل سراديب تحت الأرض وتنظيم الهواء المار إليها بفتحات في سقفها وأبوابها ، والحرارة بامرار ماء ساخن إلى درجة ٣٠° مئوية ( ٨٦° فهرنهايت ) في أنابيب معدة لهذا الغرض ، ولقد احتفظت منطقة أورليانس بطريقتها رغمًا عن عيوبها وابتكار الطريقة السريعة نظراً لعدم أكسدة الأخيرة للكحول النبيذ عند انخفاض تركيزه عن ٢٥٪ وحاجته في الحالة الأخيرة لأضافة مواد فوسفاتية وأزوتية أي إلى تخفيف النبيذ بالتالي وإنتاج خل يختلف عن خل النبيذ الذي يقتصر تحضيره على الطريقة السابقة .



من اثنين لبسار : برميل خشبي عادي فندجانة معدة لتخمير الكحول في برميل خشبي مجهز لصناعة الخل

ويتكون جهاز الطريقة البطيئة من برميل خشبي مقفل تتراوح سعته بين ٤٠ - ٢٠٠ لترًا



رسم تفصيلي لبرميل خشبي مجهز لصناعة الخل

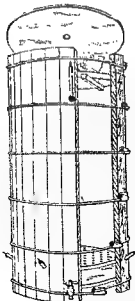
تحتوي فتحته العلوية ( الجانبيه للبرميل ) على قطعة من الفلين تمر خلالها أنبوبة من الزجاج ملتوية الطرف ( أسياناً ) وتمر إلى البرميل حتى تنغرس تحت سطح السائل المتخمّر عند ملء البرميل به بدون أن يلاصق طرفها السفلي جدران البرميل ويوضع بطرفها العلوي الخارجي قمع زجاجي يعد لصب السائل المتخمّر وإمراره إلى داخل البرميل حتى

يتسرب السائل المتخمّر إلى داخل البرميل بدون إتلاف غشاء أم الخل عند تكونه على سطح السائل المتخمّر . ثم تثبت للجهاز أنبوبة زجاجية ملتوية لبيان حجم السائل بالبرميل ، ويثقب بالبرميل في موضعين جانبيين فتحتان بقطر قدره خمسة سنتيمترات على ارتفاعين مختلفين فوق مستوى ارتفاع السائل داخله ، ثم تغطى الفتحتان بقطعتين من السلك الدقيق (لمنع دخول الذباب إلى البرميل ) لمروور الهواء إلى داخل الجهاز وانكساره على حالة زاوية مائلة حتى يتغلغل السائل المتخمّر ويغذيه بالأكسجين الذي تتطلبه الأكسدة .

وتتلخص طريقة استعماله في ملء نصف أو ثلث حجمه بسائل كحولي كالنبيذ أو العصير المتخمّر الذي تم تحويل محتوياته السكرية إلى كحول ، ثم يضاف إليه خل غير مدمق أي بكر (يحتوي على بكتريا حامض الخليك ) بواقع ١٠٪ من حجمه . ويترك البرميل بعد ذلك في حجرة تبلغ حرارتها ٣٠° مئوية حتى يتم تحويل الكحول الموجود بالسائل الكحولي إلى حامض خليك ، وتتراوح المدة التي تتطلبها تكون الخل بين شهر واحد وسنة كاملة ويفصل من الحجم الموجود الربع أو الخمس ويعوض بسائل كحولي جديد وتكرر العملية باستمرار .

### الطريقة السريعة للخل :

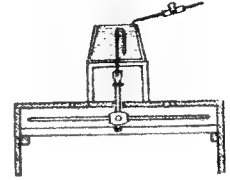
ومبتكرها الباحث الألماني ( Schützenbach ) في عام ١٨٢٣ وتستخدم في ألمانيا وبعض البلدان الأخرى في صناعة الخل من الكحول ، وقد أدخلت إلى إنجلترا لتحضير الخل من المولت بعد تعديلات بسيطة لجهازها ، ويشتهر في انتقال هذه الطريقة من فرنسا لألمانيا إذ كانت تستعمل طريقة مماثلة في الأولى منذ عام ١٦٧٠ .



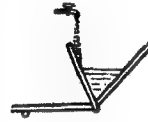
جهاز الطريقة سريعة لصناعة خل

ويتكون الجهاز المستخدم في المعتاد من اسطوانة خشبية مصنوعة من خشب جيد غير قابل للتشقق كالآرو والعزري ، ويتراوح قطر الحجم المستعمل بين ٤٨ - ٦٠ بوصة و ١٠ - ١٤ قدماً في الطول ، وتتكون من ثلاث مقصورات ، تعباً الوسطى منها ، وهي أكبرها حجماً ، بمساحة خشب جيد كالعزري كما قد تعباً بقواقع الدرة ، كذلك قد يستخدم قطع الفحم البلدي والكوك في تحضير الخل المقطر من الكحول ، ويكون سطح وقاع المقصورة الوسطى من قرصين خشبيين مثقوبين بثقوب عديدة ، وتحتوي المقصورة العليا على جهاز صغير لتنظيم توزيع الحلول الكحولي داخل أجزاء المقصورة الوسطى . وتختصر أجهزة التوزيع الرئيسية في نوعين ، يكون القديم منهما من أنبوبة (أو أنبوبتين

متعامدين في منتصفهما) مثقوبة في مواضع عديدة ، وتحرك أفقياً حول محورها الوسطى وتصل منه رأسياً بأنبوبة أو بسيفون لمرور المحلول الكحولى ، وتضغ هذه الأنابيب من المطاط الصلب ، وتحرك رحولياً أفقياً عند سقوط المحلول بفعل الجاذبية الأرضية ومروره داخلها ، وتقوم بذلك بتوزيع المحلول فوق المادة المائلة للقصور الوسطى ، وتعرف هذه



موزع قديم



موزع حديث

الأنابيب بالرشاشات (Sparge) ولا تختلف في نظريتها عن المستعملة في رش المسطحات الخضراء . وقد تصل بسيفونات لتنظم مقدار السائل الذي يجب إمراره في وقت معين آلياً وبدون حاجة إلى مراقبة عملية ، وتكون أجهزة التوزيع الحديثة من أحواض خشبية ذات ثلاثة أضلاع (Trough) تصل بعضها طولياً فصلع منها ، وتشبه آلات مياه الري المستخدمة بمصر غير أنها غير مزدوجة ، ويقام هذا النوع من الموزعات فوق منتصف القرص العلوى لنقصورة الوسطى وفي أسفل مسقط المحلول الكحولى ، فيمتلئ جانب منه ، عند مرور السائل الأخير ، حتى يرتفع به إلى حد يشغله فيتحرك ناحية جانبه الثقيل ويسكب السائل المنبع ، فوق نصف سطح المادة المائلة للجهاز ، ويمتلئ في نفس الوقت النصف الثانى بالسائل ويتحرك كذلك عند املائه مسكباً له فوق سطح النصف الآخر من المادة المائلة وهكذا . وتكون المقصورة الثالثة والسفلية ، من فراغ يملؤه القرص المتقرب السفلى للمقصورة الوسطى ويحده من أسفل قرص صامت . وتقوم هذه المقصورة كجميع عام للخل المتكون .

وتتوقف نظرية العمل بهذا الجهاز على تكوين المواد المائلة لمسطح كبير المساحة إلى حد متناهى تنمو فوقه بكتريا حامض الخليك ، وبذلك يتم أكسدة الكحول إلى حامض خليك خلال بضعة دقائق ، ويراعى تزويده بالهواء باستمرار باستخدام صمامات جانبية بالجهاز تسح بنفاذ الهواء دون السوائل ، وينطلق عن أكسدة الجرام الواحد من كحول الايثيل ٢٥٠٠ سمراً صغيراً من الحرارة . ويؤدى ذلك إلى رفع درجة حرارة كل ١٠٠ سنتيمتر مكعب من المحلول الكحولى ٢٥° مئوية (٤٥° فرنهنية) ، ولذلك يجب خفض درجة حرارة المحلول عند الأكسدة .

ويراعى دائماً اجتتاب بلوغها درجة ٤٠° مئوية (١٠٥° فرنهنية) حتى لا يثبط نشاط البكتريا ، ويتم التبريد بتنظيم سرعة مرور المحلول المتخمر ونفاذ الهواء خلال الجهاز ، فضلاً عن أنه يتبنى بالعاملين السابقين تنظيم درجة حرارة المحلول بالجهاز تبعاً لدرجة حرارة الجو وموسم العمل ، ويحسن دائماً الاحتفاظ بها في نطاق يقرب من ٣٠° مئوية (٨٦° فرنهنية) حيث يفقد الكحول والاستبدل السديد بالتبخر عند ارتفاع الحرارة عنها في حين يبطئ التأكسد عند ارتفاعها ، ولذلك تزود الأجهزة بترمومترات قائمة الزوايا ليبان درجة حرارة المحلول المتخمر خليكياً في الأجزاء المختلفة للجهاز .

### الفقر أثناء التخمير الخليكى :

تفقد في الطريقة السريعة مقادير غير ضئيلة من الكحول وحامض الخليك (بالتبخر) ، وغاز ثانى أكسيد الكربون وماء (بالأكسدة) . فضلاً عن استهلاك البكتريا لجزء من مكونات المحلول المتخمر خليكياً واحتفاظ المحلول النهائي (الخل) بمقدار يسير من الكحول ، وينتج نظراً للجرام الواحد من الكحول ١,٣٠٤ جراماً من حامض الخليك ، غير أنه لا ينسب عملياً لإنتاج أكثر من ١,٢٦ جراماً من الحامض . وتؤدى سرعة مرور الهواء بالمحلول الكحولى إلى أكسدته إلى غاز ثانى أكسيد الكربون وماء ، ولذلك يراعى دائماً تعديل سرعة مرور المحلول تبعاً لدرجة التيارات الهوائية المستخدمة في الأكسدة ، ويجب اختيار تركيز الكحول وحامض الخليك بالجهاز من وقت إلى آخر ، الأول بجهاز لوجج ، والثانى بالتعادل بمحلول قنوى عشر أساسى .

### التعبؤ :

ويقصد به تخزين الخل بعد تحضيره (وخصوصاً بالطريقة السريعة) لمدة من الوقت لا تقل عن ست شهور حتى تكتمل نكهته ويفقد طعمه الغض الناشئ عن بعض الكحوليات والاسيتالدهيد وبعض الأحماض ، وتتحصر التغيرات الكيميائية الرئيسية بالخل عند التخزين في تكون استينات الايثيل ومركبات أخرى تسكبه نكهة مقبولة ، ويراعى إحكام أوانى التخزين منعا للتبخر .

ولا يتطلب الخل المحضر بالطريقة البطيئة التخزين لتعتيقه ، فان بطء العملية التى تراوح عادة بين شهر — ١٢ شهر تكفل اكتمال التغيرات الكيميائية بطعمه ونكهته .



تعتيق الخلل المحضر بالطريقة السريعة

ويفضل التخزين في براميل أو أحواض خشبية صغيرة مقلدة عن الآوانى الزجاجية أو مائلها من الآوانى الصامدة حتى يتسنى للهواء أن يتخللها من مسام الخشب .

### الترويق :

وتستخدم في ذلك الطرق التى سبق ذكرها بباب عصر الفاكهة ، ويراعى دائماً عدم ملاسة الخل للمعادن منعاً لتآكلها . ولذلك يكتفى غالباً بطارق الترويق الطبيعية . ويفضل الخل الرائق بالسيغون ثم يرشح خلال الآلات الأيدروليكية على شرط أن تكون أفراسها المعدنية غير قابلة للتآكل .

### البسترة :

نظراً لحفاظ الخل بعد ترويقه وترشيحه بكثير من بكتريا حامض الخليك التى تكون عند توفر العوامل الملائمة لنموها غشاء مخاصي يعكر صفاء لون محلوله . فانه يجب بسترة الخل لقتل جميع الأحياء الملوثة له وتستخدم في ذلك :

- ١ — البسترة المستمرة والتسخين إلى درجة ١٤٠° فرنهية عدة دقائق .
- ٢ — البسترة السريعة والتسخين إلى درجة ١٩٠° فرنهية لعدة ثوانى ، ثم التبريد إلى ١٢٠° فرنهية .
- ٣ — البسترة المحدودة وتسخين الزجاجات المعبأة المغلفة إلى درجة ١٨٠° فرنهية عدة

دقائق ، ويراعى في النوعين الأولين استخدام أجهزة مصنوعة من معادن مقاومة للتآكل بفعل حامض الخليك وتعقيم الآوانى المعدة للتعبة ( براميل خشبية عادة ) بالبخار الحى قبل العمل مباشرة .

### المشاعب الصناعية :

وتحصر فيما يأتى :

- ١ — ديدان الخل : ومصدرها الهواء والماء وذبذب الخل والثمار النالفة ولها نوعان أحدهما يعرف عليا باسم ( *Leptodera oxophila* ) ، وهى ديدان أسطوانية الشكل تنتهى بطرف حاد ، وجلدها أملس عديم التقاسيم غير هش ، ويبلغ طول الذكر منها مليمترأً واحداً تقريباً والآنثى ١,٥ مليمترأً تقريباً . والثانى باسم ( *Anguillula aceti* ) وطول ديدانها يقرب من ١,٥ مليمتر وتشبه السابقة .

وتتميز على العموم بحركتها الأمامية والخلفية وانسيابها في حركتها كالثعبان ، وتكاثر غالباً بالطبقات السطحية من الخل لحاجتها للهواء للتنفس . وتعيش في المحاليل المخففة من الكحول وحامض الخليك وكذا الخل وتقتل في درجة تتراوح بين ١٤٠° — ١٥٠° فرنهية . ويتلخص ضرر هذه الديدان في منافستها لبكتريا حامض الخليك في استهلاك الهواء وتثيطها لها بالتالى تدريجياً حتى يمتنع تكون حامض الخليك في النهاية بناتاً . وتحصر طرق مقاومتها في تبخير الأجهزة بغاز ثانى أكسيد الكبريت .

- ٢ — حلم الخل : ويتميز بسرعة تكاثره بأجهزة الخل عند تلوثها . وتقاوم أكسدة الكحول وتكون الخل بالتالى ويتلخص ضرره في نمو بعض الأحياء الدقيقة التعفنية على أجسامه بعد موته وتعارض هذه الأحياء مع عمل بكتريا حامض الخليك . وتتحصر طرق المقاومة في تبخير الأجهزة المستعملة بغاز ثانى أكسيد الكبريت .

- ٣ — ذباب الخل : ويكثر بمعظم مصانع الخل وتتحصر أهم أنواعه في ( *Drosophila* ) *funbris* و *D. cellaris* وهى على وجه عام حشرات غير مرغوب فيها نظراً للأضرار المتخلفة عنها ، وتتحصر طرق الوقاية منها في إحاطة تقويع الهواء بأجهزة الخل ب مواد لرجة أو بتغطيتها بعقار خفيف وتبخير الحجر ب مواد مهلكة لها وإقامة ستائر من الشبك المعدنى الدقيق بنوافذ وفتحات حجرات العمل لمنع دخولها .

- ٤ — تكون طبقات مخاطية : وهى غشاء أم الخل وينشأ عند طول الاستعمال ولعلاجها تفصل المساحة بالماء ثم بمحاليل من الكحول ثم بالخل من وقت إلى آخر . ويحتفظ دائماً

### المراجع

1. Allen, P.W.; Industrial Fermentations; (Book); (1926).
2. Cruess, W. V.; Commercial Fruit and Vegetable Products (Book), (1938).
3. Cruess, W.V.; and Joslyn, M.A.; Home and Farm Preparation of Vinegar; Univ. of Calif., Agr. Expt. Sta., Cir. 332, (1934).
4. Cruess, W. V., Zion, J. R. and Sifredi, A. V.; The Utility of Sulfurous Acid and Pure Yeast in Cider Vinegar Manufacture; Jour. of Ind. and Eng. Chem., April, (1915).
5. Le Fevre, E.; Making Vinegar In the Home and On the Farm; U. S. D. A.; Farm. Bull. No. 1424; (1924).
6. Mitchell, C. A.; Vinegar; Its Manufacture and Examination; (Book); (1926).
7. Mrak; E. M. and Le Roux, J. C.; Corrosion of Bronzes By Vinegar; Jour. of Ind. and Eng. Chem.; (1932).
8. Saywell, L. G.; Clarification of Vinegar; Ibid; (1934).
9. Schoen, M.; The Problem of Fermentation; (Book); (1928).

بمعدل ثابت بين الهواء والمحاليل الكحولية المدة للعمل ، والمحافظة على نظافة الطبقات العلوية من المساحة .

٥ — الميكودوما : وقد سبق ذكرها ، وتعرض غالبا المحاليل الكحولية بعد اكتمال تخمرها لثوفا وتكاثرها ، وتقاوم هذه الحالة بالتعبئة الكاملة أو بإضافة طبقة رقيقة من زيت معدني متداول ( برافين ) فوق سطحها .

٦ — بكتريا حامض اللاكتيك : وهي بكتريا غير هوائية من النوع الاختياري ، وتعرض المحاليل السكرية غير مكتملة التخمر الكحول لثوفا وتكاثرها وتكون حامض اللاكتيك . وتؤثر على الطعم والنكهة وتعارض التخمر الخليك ، ولقاومتها يضاف للمحاليل المتخمرة كحوليا غاز ثاني أكسيد الكبريت بواقع ٧٥ — ١٠٠ جزء في المليون أو حامض الخليك بواقع ١ ٪ ، ويراعى استخدام بادئات قوية من الخمائر حتى يتسنى حفظ التخمر الكحول على حالة نشطة فعالة .

٧ — رسوب الطرطرات : وترسب هذه المادة على مساحة الخشب أو المواد المائلة الأخرى عند استعمال النبيذ على حدة أو مخلوط منه والكحول في تحضير الخل ، ويؤدي ذلك إلى تكوين طبقات صلبة فوق سطحها مما يتعارض مع التخمر الخليك ، ولهذا السبب يفضل في فرنسا استعمال طريقة أورليانس .

### تعميل تركيز حامض الخليك :

نظراً لصعوبة إنتاج خل يحتوي على درجة تركيز ثابتة من حامض الخليك ، ونظراً لما تتطلبه العمليات التجارية والتشريعات الغذائية من توحيد التركيز بالخل التجاري . ولما كان مقدار الحامض يتوقف على تركيز السكريات في المحلول المعد للتخمر الكحولى مما يقتضى نظرياً البعد بدرجات معينة من التركيز ، ولما كان التركيز الحقيقى لحامض الخليك بالخل الناتج يتوقف على كثير من الاعتبارات ، فإنه يجب معرفة مقداره في الخل النهائي ثم مزجه بخل أكثر تركيزاً أو تخفيفه بالماء تبعاً لدرجة التركيز المطلوبة ( راجع المعادلات المتتلفة بالمرج بصحيفة ١٥٥ ) .



## الباب الثامن عشر

التخليل : تعاريف ، التقسيم العام ، الخامات والأدوات ، طرق التخليل ، التخمير اللاكتيكي ، الخامات الزراعية ، تحليل الخباز ، البصل ، الطماطم الخضراء والفلفل الرومي ، الفينيط ، الفلفل الرفيع ، القيدون البيلدي ، السوركروت ، اللث والبيجر ، مخلات متنوعة ، تحليل الزيتون ، تحليل السردن ، التخليل في مصر ، الفساد البكتريولوجي .

### التقسيم العام للمخللات :

نظراً لتعدد أصناف المخللات وتعارض أساليبها التجارية بعضها ، ونظراً لانعدام تقسيم عام شامل لها ، اقترح ( Fabian & Suitzer ) في أوائل عام ١٩٤١ التقسيم الآتي للخللات (عدا الزيتون والسوركروت ) وهو :

أولاً : مخللات متبلة بالثبت ( Dill pickles ) وتنقسم إلى :

١ - مخللات مجبرة من ثمار خيار طازجة وتخمّر لأكتيكا وتبّل بالثبت : وتشمل الأنواع الآتية :

( أ ) مخللات الثبت الأصلية ( Genuine dill pickles ) : وتخمر من ثمار الخيار الطازجة ، وترك لتخمّر طبيعياً في محلول ملحي يراوح تركيزه بين ٩,٥٤ - ١٠,٦ ٪ من الملح ( ٣٦ - ٤٠ سالومتر ) و ١٥ - ١٠ رطل من نباتات الثبت الجافة للبرميل الواحد ورطل واحد من توابل مختلفة للبرميل الواحد أيضاً ولتر واحد تقريباً من خل قوة ١٠٠ حبة ( وقد يمل إضافة الخل ) ، ويتطلب هذا النوع نحو ٣ - ٦ أسابيع حتى يتم تخمره . وتحتوي الثمار عند انتهائها على ٧ - ١٢ حبة من حامض اللاكتيك و ٤,٢٥ - ٥,٣ ٪ من الملح ( ١٨ - ٢٠ سالومتر ) ، وتتميز أولاً بطعم الثبت وثانواً بكنكة التوابل المستعملة ، وتسوق ثمار هذا النوع في محالها الأصلية معبأة داخل براميل أو أواني زجاجية ، ويراعى ترشيح المحاليل قبل التسويق لفصل المواد العكرة وإضافة بضع نقط من زيت الخردل لمنع تكون الميكودرما فوق سطحها .

( ب ) مخللات الثبت البولندية ( Polish dill pickles ) : وتخمر من ثمار الخيار الطازجة وترك لتخمّر طبيعياً في محلول ملحي ضعيف قوة ٥,٣ ٪ من الملح ( ٢٠ سالومتر ) ، وتحتوي الثمار بعد اكتمال تخليلها ملحاً بواقع ٢ ٪ وحامض لأكتيك بواقع ٤ - ٦ حبات ، وتبّل

### التخليل :

عرف التخليل منذ بدء الخليقة كوسيلة لحفظ المواد الغذائية . ولقد استخدمه المصريون القدماء في حفظ ثمار الزيتون والخضروات والاسماك واللحوم ولا يزال يحتل مكانة كبيرة كصناعة منزلية مهمة يريف مصر ومندنا . كما تنتشر صناعته في معظم أنحاء العالم . ويتكون التخليل من ثلاث مراحل متتالية وهي التخليل والتجهيز والاعداد للتعبئة . ويقصد بالتخليل تعبئة الخامات الزراعية في محاليل مخففة أو مركزة من الملح لمدة كافية ، حتى تتخللها تغيرات كيميائية معينة تقوم ناعجاتها كواد حافظة ، وتتراوح فترة التخليل بين شهور قليلة إلى عدة سنوات . تبعاً لنوع الخامات الأولية والمنتجات النهائية وحالة الطلب التجاري . ويقصد بالتجهيز إزالة الجزء الزائد من الملح عن المواد التي اكتمل تخليلها ، في حين يقصد بالاعداد تحضير المنتجات للتسويق .

### تعاريف :

١ - المخللات المتبلة بالثبت : وتشمل مخلات الخيار . المتخمرة لأكتيكا أو غير المتخمرة . المتبلة بالثبت ( على حالة طازجة أو مخففة أو على حالة زيت ) والمملح والخردل وحامض اتلاكتيك ( بإضافته أو بكونه بالتخمير اللاكتيكي ) ومخلوط من التوابل . وتخمر من الثمار الطازجة أو التي سبق تخزينها في محاليل ملحية .

٢ - المخللات الحامضية : وتشمل مخلات الخيار فقط أو مخلوطها مع بعض الخضروات الأخرى ، وتحتوي على ٢ - ٤ ٪ من الملح و ١٨ - ٢٠ حبة من حامض الخليك

كالتنوع السابق مع استعمال مقدار مناسب من البصل والثوم والفلفل الأحمر في هذا الغرض. وبفضل دائماً تخمير الثمار تخميراً كاملاً، كما قد تحضر من هذا النوع أصناف رخيصة غير مخمرة، وتستخدم في حفظ الثمار في كلا الحالتين مادة بنزوات الصوديوم. غير أنه تحسن البسترة في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

(ج) مخللات شبت حديثة التخمير (Fresh fermented dill pickles) : وتحضر من ثمار الخيار الطازجة بعد تخميرها طبيعياً في محلول ملحي قوة ٥,٣ ٪ (٢٠° سالومتر) يحتوي على ١٠ — ١٥ رطلاً من نباتات الشبت الجافة ورطل واحد من مخلوط من التوابل واتر واحد من الخل قوة ١٠٠ حبة (كما قد تهمل إضافته) وذلك للبرميل الواحد.

وتتراوح مدة التخمير بين عدة أيام لأسبوع واحد. ثم تخزن عادة في مكان أو حجرة مبردة صناعياً (ثلاجة)، ويشد التخمير اللائكي بالثمار عند إخراجها وتعبئتها في براميل التسويق. يتطلب إضافة بنزوات الصوديوم لتثبيت نشاطه، ويتميز هذا النوع على وجه عام بشدة تعرضه لتلف البكتريولوجي مما يستدعي سرعة التسويق، وبفضل دائماً تعبئته في علب من الصفح وبسترة في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

(د) مخللات الشبت العبرية (Kosher dill pickles) : ولا تختلف عن مخللات الشبت الأصنية إلا في شدة تبليها بالثوم والبصل والفلفل وغيرها.

٢ — مخللات مجرة من ثمار خيار طازجة ولا تخمر لا كيتيكيا وتبل بالشبت : وتشمل الأنواع الآتية :

(١) مخللات شبت مبردة (Pasteurized dill pickles) : وتحضر من ثمار خيار طازجة ولا تخمر لا كيتيكيا، وتعبأ في محلول ملحي ضعيف قوة ٢٠° سالومتر (٥,٣ ٪ ملح) يحتوي على ٨ — ١٠ حبات من حامض الخلك. وتبل بزيت الشبت وزيت ٤ — ٦ أوقا أخرى من التوابل وخصوصاً بزي الثوم والفلفل. كما يضاف إليها ٣ — ٣ ٪ من السكر. وقد تستخدم النباتات الجافة للشبت والتوابل على حالة صلبة عند الرغبة في ذلك، وتحفظ باسترة في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

(ب) مخللات شبت مجرة إلى أرباع (Quartered dill pickles) : ولا تختلف عن النوع السابق إلا في فصل أطراف الثمار ثم تجزئها إلى أرباع طولية (أو إلى ٦ — ٨ أجزاء طولية عند كبر الحجم). وتعبأ في زجاجات (برطانات) وتضاف إليها محاليل ملحية قوة ٢٠° سالومتر متبلة ثم تبستر في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

٣ — مخللات مجرة من ثمار خيار مخزنة في محاليل ملحية وتبل بالشبت (Dill pickles)

made from salt stock) وتشمل الأنواع الآتية :

(١) مخللات شبت مجرة (Processed dill pickles) : وتحضر من ثمار الخيار التي سبق تخزينها في محاليل ملحية بإضافة محلول ملحي متبل بنباتات الشبت ومخلوط من توابل صلبة (مع التسخين)، وقد اكتسبت بتبلي المحلول بزيت الشبت والتوابل، كما قد تستخدم كلا الوسليتين، وتتراوح تركيز الملح بالمادة النهائية بين ٣ — ٤ ٪ والحموضة بين ١٠ — ١٥ حبات. وتتلخص طريقة تجهيز الثمار في تقمها داخل الماء لازالة القدر الزائد من الملح ثم معاملةا بالشب والكركم، ثم تعبأ في محلول ملحي قوة ٢٠° سالومتر يحتوي على ١٧ حبة من حامض الخلك ونباتات أو زيت الشبت وتوابل صلبة وترك الثمار به عدة أيام، ويختصر اختلافها عن أنواع مخللات الشبت السابقة في عدم تخميرها في المحاليل النهائية. والاكتفاء بتخميرها في المحاليل المستخدمة في تخزينها قبل التجهيز.

(ب) مخللات الشبت العبرية المجرة (Processed Kosher Pickles) : وهي كالمخللات السابقة تماماً، وتجهز تبعاً لما ذكر بالنسبة لمخللات الشبت العبرية.

(ج) مخللات شبت مجرة مبسترة (Pasteurized processed dill pickles) : وتجهز ثمار بقمها في الماء لازالة القدر الزائد من الملح، ثم معاملةا بالشب لزيادة قوة تماسك أنسجتها ثم تعبأ في محلول ملحي ضعيف قوة ٥,٣ ٪ (٢٠° سالومتر) يحتوي على ٨ — ١٠ حبة من الخل وزيت توابل مختلفة كالشبت وغيره. كما قد تضاف زيوت الثوم والبصل والفلفل عند الرغبة وكذا ١ — ٣ ٪ من السكر، ثم تبستر الأواني بعد تعبئتها بالثمار في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

(د) مخللات الشبت العبرية المبسترة (Pasteurized processed Kosher dill pickles) : ولا تختلف عن نوع (ب) إلا في تعبئتها داخل برطانات وبسترتها في درجة ١٦٥° فرنهية لمدة نصف ساعة.

ثانياً — مخللات حامضية (Sour pickles) : وتحضر من الثمار التي سبق تخزينها في محاليل ملحية والتي يتراوح تركيزها النهائي من الملح بين ١٣,٢٥ — ١٨,٥٥ ٪ (٥٠° — ٧٠° سالومتر)، وتتلخص طريقة تحضيرها في تقمها في ماء لازالة القدر الزائد من الملح حتى يبلغ تركيزه ٢ — ٤ ٪ ثم تنقع في خل قوة ٥٠ حبة، وتنقسم إلى :

١ — مخللات حامضية متبلة (Spiced sour pickles) : وتحضر كما تقدم ثم تجزج بالتوابل وفلفل شيلي.

٢ — مخلوط مخللات حامضية (Sour mixed pickles) : ويحضر كما تقدم، ويتكون

من الخيار والقنيط والبصل والفلفل الحلو .

٣ - مخلوط مخللات حامضية متبلّة ( Sour spiced mixed pickles ) : ويحضّر كالنوع السابق ، ثم يمزج بالتوابل وفلفل حريف ( أو بزوتها ) .

٤ - مخلوط التشنّج ( Mixed Chutney ) : ويحضّر كما تقدم من الخيار والقنيط والبصل الأبيض وتبلّ ببشر الليمون وشرائح الليمون وبذور الكرفس والكسبرة وزيت الكاشيا والقرنفل العطري ، ويحتوي على ٢١-٢٢ حبة من حامض الأستيك و ٢٠٪ ملح . وقد تصاف إليه قطع من ثمار المانجا .

٥ - تشو - تشو ( Chow-Chow ) : وتحضّر كما تقدم من ثمار الخيار والقنيط والبصل ، وتلخص طريقة تجهيزها في تقطيع المنتجات المتقدمة ثم مزجها بخلاصة تشو المتكونة من حبوب الحردل الصفراء والسمرات والكركم والثوم والقرنفل والقرقة والزنجبيل وجوز الطيب والجهاون والفلفل الأبيض والأسود والخل .  
ثانياً - مخللات حلوة : وتنقسم إلى :

١ - مخللات حلوة بسيطة ( Plain sweet pickles ) وتشمل :

( ١ ) مخللات حلوة عادية ( Standard sweet pickles ) : وتكون من ثمار يتراوح عددها بالبرميل سعة ٤٥ جالون بين ١٠٠٠ - ٢٧٠٠ ، ولا تختلف خواصها عما تقدم بتعريف المخللات الحلوة .

( ٢ ) مخللات حلوة قزمة الحجم ( Midget sweet pickles ) وتتميز ثمارها بحجم يقل عن التعبئة البالغة ١٠٠٠٠ ولا تختلف خواصها عما تقدم .

( ٣ ) بيرجركنز ( Burgherkins ) : وتحضّر من ثمار معينة تسمى بهذا الاسم وتنسب للعائلة القرعية وتجهز ثم تحضّر لتعبئة كالمخللات الحلوة المحضرة من الخيار مع رفع تركيز السكر بها بالتدريج منعاً لتجمدها .

( ٤ ) مخللات الشبت الحلوة ( Sweet dill pickles ) : وتحضّر كمخللات الشبت الأصلية أو المجهزة مع استبدال الملح بالسكر فتحتوى على ٤٤ - ٥٢٪ سكر و ١١ - ١٦ حبة من حامض الأستيك و ١,٥٪ ملح وتوابل مختلفة .

٢ - مخلوط مخللات حلوة ( Mixed sweet pickles ) وتشمل :

( ١ ) مخلوط بسيط لمخللات حلوة ( Plain mixed sweet pickles ) ويتكون من ثمار الخيار التي سبق تخزينها في محاليل ملحية بعد تجهيزها وكذا من القنيط والبصل والفلفل الحلو . ويحتوي على ٢١ - ٢٢ حبة من حامض الأستيك و ١٨ - ٢٠٪ بوميه من السكر

( ٢٢,٦ - ٣٦,٣ ٪ ) و ١,٥٪ من الملح ومقدار مناسب من التوابل .

( ب ) مخللات المستردة ( تشو - تشو الحلو ) ( Mustard pickles or sweet chow ) : وتكون من قطع ثمار الخيار التي سبق تخزينها في محاليل ملحية بعد تقطيعها وتجهيزها ورفع تركيز السكر بها ، وتخطأ عادة بقطع من القنيط والبصل والفلفل الحلو .

( ج ) مخللات جاميكا ( Jamaica pickles ) : وتحضّر من الزنجبيل المحفوظ في شراب سكري ومن قطع القنيط والخيار والبصل والزبيب والليمون وقشور البرتقال والراتنج والسكر الأسمر والخل ، ثم تصاف إليها خلاصة قنيط وتمر هندي وطماطم وبلح وفول صويا وممرلاد يرقال متبلّة بجوز الطيب وكون وبذور الكرفس وزنجبيل وكاري وخل متبل وتخلّى الخلاصة بسكر خرز أو أسمر وتلون بالسكر المتكامل ويشخن قوامها بالصمغ العربي وتعبأ المادة الناتجة في أواني زجاجية وتبستر في درجة ١٨٠° فرنيتية لمدة ١٥ - ٢٠ دقيقة .

٢ - فاتحات الشهية ( Relishes ) : وتشمل أنواعا عديدة أهمها :

( ١ ) اليكاليلى الحلو ( Sweet piccalilli ) : ويحضّر من شرائح الطماطم الخضراء ومن البصل وثمار الخيار المخللة تخليلاً حلواً ، ويضاف إليها محلول متبلّ يحتوي على سكر وخل وتوابل وتبستر بعد التعبئة في درجة ١٦٥° فرنيتية لمدة نصف ساعة .

( ٢ ) فاتحات الشهية الهندية ( India relish ) : وتكون من ثمار الخيار التي سبق تخزينها في محاليل ملحية وتقعها وتجهزها ومن الطماطم الخضراء والقنيط والبصل الأبيض والفلفل الأحمر ، وتلخص طريقة العمل في تجزئتها ثم خلطها جيداً ، وتحتوي المادة الناتجة على حامض أستيك بواقع ٢٢-٢٣ حبة وسكر بواقع ١٨-٢٠ بومية وملح بواقع ١,٥-٢٪ ومقدار مناسب من التوابل وخصوصاً الزنجبيل وجوز الطيب وبذور الكرفس وبذور الحردل الصفراء .

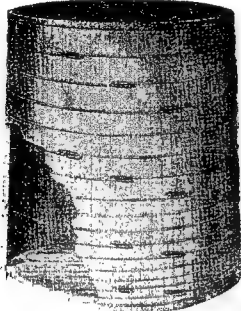
( ٣ ) فاتحات الشهية المكسيكية ( Mexican relish ) : وتكون من فلفل شبلي الأحمر وثمار الخيار والقنيط والطماطم الخضراء والزيتون الأسود ، وتلخص طريقة تحضيرها في إضافة محلول سكري متبلّ بالخل إليها ثم طبخ مكوناتها معاداً الفلفل والتعبئة ثم البسترة .

### ✓ الفاتحات والادوية المستعملة في التخليل :

١ - الملح : تراجع صفات الملح وكذا طرق تقدير تركيزه بالمحاليل الملحية بصحيفة ١٤٤ .

٢ - الماء : ويجب أن يكون نقياً خالياً من المواد العضوية والقلوية وأملاح الحديد ، فتؤدى المواد العضوية إلى سرعة تعرض المواد المخللة للتلف وتنبعث روائح كريهة

للتخليل أو الحفظ في العلب الصفيح ، وهي مواد نباتية أو ناتجة عن تقطير الفحم ( راجع صحيفة ١٦٥ ) .  
٦ — أحواض التخليل : تختب الأحاوض المعدة للتخليل من معادن غير معرضة للصدأ أو التآكل حتى لا تتفاعل مع المحاليل الملحية أو الحضية المتكونة أثناء عمليات التخمير .



حوض خشبي للتخليل

وأكثر الأنواع انتشاراً في صناعة التخليل هي الأحواض الخشبية الكبيرة والبراميل الخشبية ، ويكتفى عند تخليل المقادير الصغيرة من الخضروات باستعمال أوعية مصنوعة من الفخار أو من الزجاج .



أواني متنوعة للتخليل

عنته في حين تعمل المواد القلوية على إضعاف قوة تماسك صلابة أنسجة الخضروات ، وتخضع من شدة التخمير اللاكتيكي ، وتقل من سرعة تكوين الأحماض الباتالي ، فضلاً عن تكوينها لبيئة بكتريولوجية صالحة لتو معظم الأحياء الدقيقة الضارة بعمليات التخليل .  
وللمعادلة قلوية المياه قد يكتفى في حالات خاصة بإضافة مقدار مناسب من حامض الخل إليها . كما قد يضاف بعض الخل إلى الماء عند بدء عملية التخليل لابقاف تو جميع الأحياء الدقيقة وإيجاد بيئة بكتريولوجية ملائمة بالتالي لتو بكتريا حمض اللاكتيك وتخمر الخضروات تخمراً لاكتيكياً .

٣ — الخل : تستخدم في صناعة التخليل الأنواع الجيدة من الخل الحالية من الرائحة كالأنواع المستقطرة من الجيوب النشوية أو من كحول الأيثيل ، ولا تصلح الأنواع المستقطرة من بقايا المعامل لارتفاع ثمنها ولاحتوائها على نكهة الفاكهة المصنوعة منها ، ويراعى في الخل أن يكون رافقاً شفافاً خالياً من الرواسب الصلبة أو الأغشية العالقة أو الطافية المحتوية في ثوابها على بكتريا حمض الخليك . وأن يكون قديماً غير حديث التحضير حتى تتوفر فيه النكهة المميزة للخل الجيد . وألا يقل تركيز حمض الخليك فيه عن ٤ ٪ .

٤ — التوابل : تقتصر فائدة التوابل في صناعة التخليل على إكساب الخضروات الخلقة نكهة خاصة ، وليس لها أى تأثير حافظ . وأكثر الأنواع المستخدمة منهاى القرنفل والزنجبيل والقرورة وجوز الطيب والثوم والفلفل الأسود والشيت والزعتر وزيت الليمون والبريقان وحبوب الكرفس والكومن والكسبرة . وقد يستخدم الفلفل الأحمر ومسحوق الخردل أو كليهما لإكساب الخللات طعماً لاذعاً حريفاً . وتتلخص طريقة استعمال التوابل على وجه عام في إضافتها إلى المحاليل الملحية أو الخلية بالمقدار المناسب ، ثم غليها حتى تكتسب هذه المحاليل الطعم المرغوب ثم تترك لتبرد . وترشح بعد ذلك لفصل التوابل منها قبل استعمالها في التخليل ، ويفضل استخدامه زيوت التوابل عن مركباتها الصلبة لسهولة استعمالها ، ويراعى مزجها بالكثيرة أو الصغى الغرق حتى تتكون منها مستحلبات صالحة للامتزاج بمحاليل التخليل .

٥ — المواد الملونة : تنحو بعض الطررق القوية نحو تلوين الخضروات بمواد سامة كسلفات النحاس قبل تخليلها لإكسابها لوناً أخضر زاهياً ، كما كانت تنحو بعض هذه الطررق نحو غلى الخل مع الخضروات قبل تخليلها في أوعية نحاسية حتى تتكون مادة خلات النحاس السامة وتلون بها لوناً أخضر ، وتحرم التشريعات الغذائية المعمول بها في بعض البلدان الأجنبية كبارطانيا العظمى والولايات المتحدة استخدام مثل هذه الطررق نباتاً .  
وتوجد بالوقت الحاضر مواد أخرى غير سامة تستعمل في تلوين الخضروات المعدة

## ✓ طرق التليج :

وتنقسم إلى :

✓ — التليج الجاف (Dry Salting) : ويستخدم بكثرة في تليج الخضروات صلبة الحموضة أو المتعادلة ، ويكون الملح الجاف محلولاً ملحياً مركزاً جداً لاستخلاصه جزء كبير من عصارة الخضروات وذوبانه فيه ، وتلخص هذه الطريقة في تجهيز الخضروات وخلطها بالملح الجاف بواقع ستة أرطال إلى كل ١٠٠ رطل من الخضروات ومزجها جيداً بعناية حتى يتم الامتصاص المائي في تجانس أى بدون أن يؤدي ذلك إلى استخلاص عصارة بعض الأجزاء دون البعض الآخر ، ثم يوضع ثقل خشى أو حجر صلب فوق الخضروات لغمرها تماماً تحت سطح المحلول المائي المتكون ، ويراعى عند عدم كفاية المحلول المتكون ، إضافة محلول ملحي قوة ١٠ ٪ (٤٠° سالومتر) ، وتعديل تركيزه عند انخفاض قوته عن ١٠ ٪. بإضافة القدر المناسب من الملح مع توزيعه بانتظام فوق سطح المحلول المائي وعدم إذايته دفعة واحدة حتى يتم ارتفاع تركيز المحلول يبطه وفي تجانس ، ويؤدي مزج الملح بالخضروات تحت سطح المحلول إلى رسوبه نحو القاع وإلى ارتفاع تركيز الطبقات السفلية عن العلوية ، ثم يرفع تركيز هذه المحاليل (بعد أن تبلغ قوتها إلى ١٠ ٪) درجتين من السالومتر مرة واحدة كل أسبوع لمدة خمسة أسابيع حتى يبلغ تركيزها ٥٠° سالومتر عند انتهائها ، ثم يرفع درجة واحدة من السالومتر مرة واحدة كل أسبوع حتى يبلغ تركيزها النهائي نحو ٩٠° سالومتر ، ويختصر الغرض من الزيادة التدريجية في تركيز المحاليل الملحجة في اجتثاث الاخلال بالعوامل الملائمة لنمو وتكاثر بكتريا حامض اللاكتيك التي يتوقف عليها التخمر اللاكتيكى .

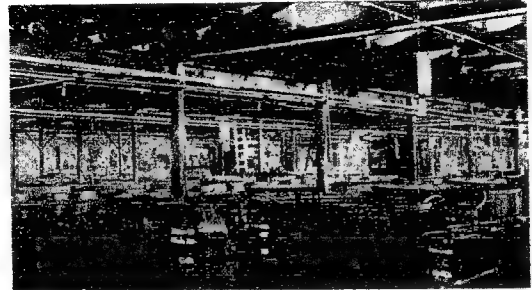
✓ ٢ — التليج الرطب (Brine Salting) : وهى الطريقة الشائعة وتلخص في غمر الخضروات المعدة للتخليل في محاليل ملحية ثم تخزينها في أماكن دافئة (تبلغ حرارتها نحو ٣٠° مئوية) حتى يتم نشاط بكتريا اللاكتيك لتخمير الخضروات لاكتيكياً . ويحسب دائماً البدء بمحاليل ملحية ضعيفة (قوة ٣ ٪ تقريباً) ، وتخزين الخضروات فيها لمدة خمسة أسابيع حتى يتم نمو وتكاثر بكتريا حامض اللاكتيك ، ثم يرفع تركيزها بالتدريج حتى يبلغ في النهاية نحو ٩٠° سالومتر ، ويجب عزل المحاليل عن الهواء الجوى تماماً بعد اكتمال التخمر بإضافة أحد الزيوت المعدنية المتعادلة كاللرافين إلى سطحها ، وقد يفضل أحياناً تخزينها في الشمس ويتمتع في هذه الحالة نمو المخاطر الكاذبة بالمكودرما .

وفضلاً عن ذلك يجب عدم ملامسة المحاليل لأجزاء معدنية بئاتا ، بأن تثقل هذه المحاليل خلال أنابيب مصنوعة من الخشب ، وبأن تغطي أحواض التخليل بقطاعات خشبية مزدوجة بأقنال خشبية أيضاً ، وأفضل أنواع الأخشاب صلاحية هى الأرو والسيدار . ويراعى تنظيف هذه الأحواض قبل الاستعمال للتخليل وإزالة الروائح عنها .



برطانات للتخليل المزلى

كما يحسن تقمها بمحلول من الصودا الكاوية قوة ١ ٪ لمدة يومين كاملين قبل الاستعمال وغسلها بعد ذلك جيداً بالماء الساخن والصابون ثم بالماء البارد لازالة جميع آثار المادة القلوية .



منظر داخلى في معمل للتخليل

ويراعى عند انخفاض تركيز السكريات بالخضروات المعدة للتخليل كالتخيار مثلاً ، إضافة سكر أبيض كالكستروز إلى محاليل التليج بواقع ١ ٪ حتى تنشط بكتريا حامض اللاكتيك .



## تخليل الخيار :

الأصناف : وأهمها البلدية (ملاء) ، وبفضل تخليل ثمار العروة الثيلة ، وتحتصر أم الأصناف الأجنبية في صنف ( Boston Pickling ) و ( Chicago Pickling ) ويتميزان بتحبب سطح ثمارهما .

التحضير : تنتخب الثمار الصلبة الطازجة الصغيرة . ويجب أن تكون حديثة القطاف ، غير مكتملة النضج تماماً ، محتفظة ببقايا أعناقها بطول لا يقل عن نصف سنتيمتر ، خالية من الإصابات الحشرية والأمراض الفطرية وتشم الأنسجة أو تغدش القشور ، ويفضل نقلها من حقول الانتاج معبأة داخل صناديق غير عيقة نفصية ( تكون جوانبها من سدايات خشبية لا يتجاوز عرضها خمسة سنتيمترات ) حتى يمتلئ تغلظها بالهواء ، منعاً لارتفاع حرارتها وتنعفها أو خدشها ، وهي حالات تعرض لها الثمار عند العبئة داخل أكياس أو أجولة . ثم تفرز الثمار حال ورودها وتفصل عادة إلى أربعة أحجام تبعاً ل طولها وهي :

- ١ - ثمار طولها خمسة سنتيمترات .
- ب - ثمار يتراوح طولها بين ٥ - ٧ سنتيمترات .
- ج - ثمار يتراوح طولها بين ٧ - ١٠ سنتيمترات .
- د - ثمار يزيد طولها عن عشرة سنتيمترات .

أحواض التخليل : وتقام من الخشب الجيد كالأرود أو السبدار أو الصنوبر أو من الخرصة ، وتغطي في الحالة الأخيرة بمادة غير منفذة للرطوبة نظراً لقاعدتها التي تعادل الحوضنة المتكونة بالخللات تغير لونها وتفقد صلابتها فضلاً عن تكوينها لوسط ملائم لنمو البكتريا العفنة ، والأحواض اسطوانية الشكل قطرها ثمانى أقدام وارتفاعها ثمانى أقدام أيضاً ( وهو الحجم الشائع ) وسعتها ١٥٠٠٠ رطل ، ويبلغ قطر الكبيرة منها ثمانى أقدام وارتفاعها ١٤ قدماً وسعتها ٥٠٠٠ رطل ، وتفضل دائماً الأحواض الصغيرة عن الكبيرة حتى يسهل تنظيم التخليل والعناية به في مراحلها المختلفة ، فضلاً عن شدة ضغط الثمار المعبأة بالأحواض الكبيرة على جدرانها وخصوصاً الخشبية منها ، ويحسن دائماً رفع الأحواض عن منسوب سطح الأرضية حتى يسهل تنظيفها ، وتزود عادة بأنابيب للسواء وباليولات وبمضخات خشبية للتغلب وظلمات ناقله .

التخليل : وينقسم إلى قسمين :

١ - التخليل الجاف : ويتلخص في تحضير محلول ملحي قوة ١٠ ٪ ( ٤٠ سالومتر )

وتعبئته داخل أحواض التخليل حتى يرتفع إلى عمق يتراوح بين ٨ - ١٠ بوصات فقط ، ويحسن دائماً تحضير هذا المحلول بمدة لا تقل عن ٣ - ٤ أيام قبل الاستعمال حتى ترتفع حرارته ثانية بعد انقضاها عند إضافة الملح ، ( ويؤدي انخفاض الحرارة إلى تثبيط التخمر ) ، ثم تعبأ ثمار الخيار بداخلها مع مزجها في نفس الوقت بعناية شديدة وفي تجانس تام بملح صخري بواقع ٥٠ رطلا لكل ألف رطل من الثمار الصغيرة ، أو بواقع ٦٠ - ٦٥ رطلا لكل ألف رطل أيضاً من الثمار الكبيرة . ويؤدي ذلك إلى بلزمة الثمار وانفصال قدر كبير من عصارتها وتكوينها لمحلول ملحي ، ثم يضغط بثقل مناسب أو بغطاء على الثمار حتى تنغمر تماماً بالمحلول ثم يسوى سطح الثمار وتغطى بقباش سميك كالخيش ثم بغطاء الحوض ( الذى يتساوى قطره مع القطر الداخلى للحوض ) وقفله بإحكام شديد . ويجب أن يرتفع المحلول الملحي عن سطح الثمار المعبأة بقدم واحد على الأقل ، ويعادل النقص بإضافة قدر مناسب من محلول ملحي قوة ١٠ ٪ ، كما يجب أن يرتفع المحلول الملحي عن سطح الغطاء بعد إحكام قفله بنصف قدم على الأقل . ثم يقلب المحلول الملحي المعبأ بالأحواض جيداً مرة واحدة بعد انقضاء يوم أو يومين حتى تتجانس قوة تركيزه ثم يضاف إليه بعد ٢ - ٣ أيام ملح بواقع ٤٠ رطلا لكل ألف رطل من ثمار الخيار أو بمقدار كافى لرفع تركيز الملح بالمحلول إلى ١٠ ٪ ، وتحتصر طريقة الإضافة في نثره فوق سطح المحلول مع مراعاة حسن تنظيمه حتى يذوب ببطء وفي تجانس بجميع أجزاء أحواض التخليل ، ثم يرفع تركيز المحاليل درجتين من السالومتر مرة كل أسبوع لمدة خمسة أسابيع حتى تبلغ ٥٠ سالومتر ، ثم درجة واحدة كل أسبوع حتى تصل إلى ٦٠ سالومتر ، ويراعى تنظيف بكتريا حامض اللاكتيك الملوثة طبيعياً ثمار الخيار بتنظيم درجة حرارة جو حجرات التخليل ورفع حرارة المحاليل الملحية الابتدائية إلى درجة ٣٠ مئوية .

٢ - التخليل الرطب : ويتلخص في تعبئة الخيار داخل محاليل ملحية قوة ١٠ ٪ معبأة بأحواض التخليل سبق تحضيرها بمدة لا تقل عن أربعة أيام ، وتحتصر الطريقة المتبعة في هذا الشأن في تعبئة ماء إلى ارتفاع ٨ - ١٠ بوصات داخل أحواض التخليل ، ثم إضافة ١٥٠٠ رطل من الخيار بعناية داخل الأحواض ، ثم إضافة ملح صخري وخيار بالتبادل بواقع رطلين لكل ٥٠ رطلا من الثمار حتى تتم تعبئة الأحواض تماماً ، فيغطى سطح الطبقات العلوية بمقدار من الملح يمثل جملة الفرق بين ما يمت إضافة والوزن المناسب من الملح ، الذى تتوقف كميته على رغبة الصانع وطريقته ، والذى يبلغ عادة ٣ ١/٢ أو ٤ أو ٤ ١/٢ أو ٥ أرطال من الملح لكل ٥٠ رطلا من ثمار الخيار ، فضلاً عن إضافة ١٤ أو ١٥ أو ١٦ أوقية من الملح لكل جالون من الماء ، ثم يضاف الماء بحجم يتناسب مع وزن الملح ويقدر حجم الماء بعدد مائى ، ويراعى عند

إضافته تركيز صنبور خرطوم الماء في بقعة واحدة منعاً لاذابة الجزء الأكبر من الملح ودفعه نحو القاع. مما يؤدي إلى رفع تركيز الطبقات السفلية من المحلول الملحي المتكون عن العلوية، ثم تغمر الثمار تحت سطح المحلول بنقل وترك يوماً كاملاً. ثم يقبل المحلول بمضخة حتى يتم ذوبان الملح وتقلل الأحواض بعد ذلك بغطاءاتها قليلاً تحكماً ويراعى ارتفاع المحلول الملحي عن سطحها بعمق لا يقل عن نصف قدم ثم تترك حتى ينشط التخمر اللاكتيكي الذي تدل على تكونه فقاعات غازية (ك ١ م) كما يتكون في نفس الوقت غشاء المخائر الكاذبة (الميكودرما) فوق سطح المحلول، فيؤخذ في إزالته بحذر شديد (منعاً لتكسره واستراحه بالمحلول) ويؤدي نموه إلى انحلال الأحماض المتكونة وإلى تنشيط عمل البكتريا العفوية. وفقد قوة تماسك الأنسجة الثمرية بالتالي. واكتساب المحلل رائحة كريهة. فضلاً عن تثبطها لعمل بكتريا حامض اللاكتيك، ويراعى رفع تركيز الملح بالمحلول بالتدرج تبعاً لما تقدم بيانه بالطريقة السابقة حتى يبلغ تركيزه النهائي ٦٠٠ سالومتر. ويتم نضج المحلل بعد ثلاثة شهور تقريباً من حين اكتمال التخمر اللاكتيكي. ويجب عزل المحاليل النهائية عن الهواء بشمع البرافين بعد صهره بالحرارة أو زيت معدني كالبرافين أو بأحد زيوت السلاطة، وتتميز ثمار المحللة بتلونها بلون أخضر زيتوني.

**التجهيز:** وتستخدم في ذلك أحواض يتراوح ارتفاعها بين ٣ — ٤ أقدام ترقد فوق وعاء أنابيب من النحاس الأصفر المطلي بالقصدير متعامدة في منتصفها ومثقوبة بثقوب قطرها ٣ — ٣ بوصة تبعد عن بعضها بأربع بوصات، وتعد هذه الأنابيب لمرور البخار الحى لتسخين الماء المستعمل في إزالة القدر الزائد من الملح، كذلك تزود هذه الأحواض ببالوعات قطرها بوصان حتى يتسنى إفراغ ما تحتويه من السوائل خلال فترة وجيزة.

١- وتلتخص عملية التجهيز في نقل الثمار المملحة إلى الأحواض السابقة، وغمرها بماء بارد لمدة ١٠ ساعات ثم استبدال الماء بقدر آخر جديد ونقع الثمار لمدة ثماني ساعات، ثم يستبدل ثانية بقدر آخر يسخن إلى درجة ١٣٠ — ١٥٠ فرنهيتية لمدة ١٢ ساعة، ويكتفى بالتسخين إلى درجة ١٣٠ فرنهيتية للثمار الصلبة حديثة التخليج، حين تسخن الثمار المخزنة لمدة طويلة إلى درجة ١٥٠ فرنهيتية.

٢- وتستخدم مواد كيميائية أهمها الشب (سلفات الألومنيوم والصوديوم) لأكساب المحلات قواماً لئلاً متصفصاً بواقع رطل واحد لكل ٥٠ رطل من الثمار وتضاف لماء الدفعة الثالثة للتقع. كما يستخدم في هذا الغرض كلورود الكالسيوم بواقع رطل واحد للقدر السابق من الثمار ويضاف للماء النقع كما تقدم أو لمحلول التعبئة، كذلك يستخدم الكرمك بواقع أوقيتين لكل ٥٠٠

رطل من الثمار عند فقدها لنضارة اللون الأخضر الزيتوني ويتم ذلك عند النقع الثاني. تدرج ثمار الخيار: تفصل ثمار الخيار بعد التخليج إلى درجات حجمية ووصفية تبعاً لقواعد وضعها الجمعية الأهلية لتخليل الخيار بالولايات المتحدة (National Pickle Packers Association) وتتلخص فيما يأتي:

١ — تبين الخريطة المبينة بالصحيفة التالية الأشكال والأحجام المختلفة لثمار الخيار الطازجة، وتقسّم أشكالها إلى ثلاث هي المستقيمة (Straight) والمنحنية (Crooked) والعقدية (Nubbins).  
٢ — Vatrunk Pickles : وهي الدرجة الأولى للثمار المملحة وتتميز بتناسق الشكل وملامحة التخليج ولونها أخضر زيتوني ويتراوح طولها بين ٣ — ٤ بوصات أو أقل، ولا تحتوي على ثمار منحنية أو عقدية يزيد مقدارها عن ٨ ٪ ويجب أن تكون جيدة الصفات الثمرية وخالية من التلف.

٣ — Large Vatrunk Pickles : وهي الدرجة الثانية للثمار المملحة وتتميز بثمارها بكبر الحجم عن الدرجة الأولى، ويتراوح طولها بين ٣ ½ — ٥ بوصات أو بين ٤ — ٥ بوصات وتتميز بتناسق الشكل وملامحة التخليج، ولونها أخضر زيتوني ولا تريد الثمار العقدية فيها عن ٥ ٪. ويجب أن تكون جيدة الصفات الثمرية وخالية من التلف.

٤ — Vatrunk Nubbins : وهي الدرجة الثالثة للثمار المملحة وتشمل الثمار المنحنية والعقدية المنفصلة عن ثمار الدرجة الأولى.

٥ — Extra Large Pickles : وهي الدرجة الرابعة للثمار المملحة التي لا يقل طولها عن خمسة بوصات خالية من الثمار العقدية والصفراف الباهية (أو لا يزيد مقدار ما تحتويه من الثمار العقدية عن ٥ ٪) ويجب أن تكون جيدة الصفات الثمرية وخالية من التلف.

٦ — Machine-Assorted Pickles : وتشمل الثمار التي يتم فصلها بآلات للتدرج إلى الأحجام الآتية: قومة (Midgits)، والأخضر الصغير (Gherkins)، والصغير (Small) والمتوسط (Medium) والكبير (Large) ويجب ألا تحتوي الثمار الأصلية أكثر من ٨ ٪ من الثمار العقدية.

٧ — Hand-Assorted Pickles : وتشمل الثمار التي يتم فصلها باليد إلى الأحجام المبينة في البند السابق، ويجب أن تكون خالية تماماً من الثمار العقدية والمنحنية والمهمشة.

أعداد الثمار التعبئة الحامضية: وتتلخص في غسيل الثمار المجهرة لازالة ما قد يلونها من المخام ثم تقطع في خل أبيض قوة ٥ — ٥ ٪ عدة أيام، وتعبأ بعد ذلك في محلول نهائي يحتوي على ٤ ٪ من حامض الخليك، ويجب ألا يقل تركيز الملح في المحلات بعد التعبئة عن ٢ ٪ وحامض الخليك عن ٢,٥ ٪.



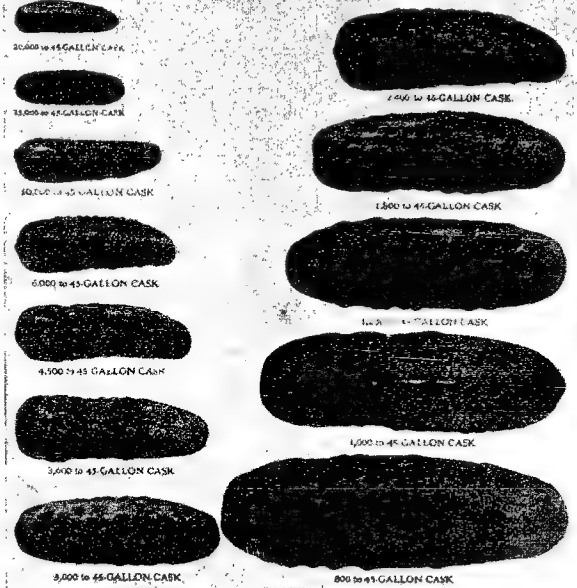
✍ إعداد الثمار للتعبئة الحلوة : ويتلخص في غسيل الثمار بعد تجهيزها وغسلها ثم نقعها في خل  
أيض قوة ٥,٥ ٪ لمدة ٤ — ٥ أيام ، ثم رفعها ونقعها ثانية في محلول حلو ( يتراوح قوته بين  
٤٠ — ٦٠ ٪ من السكر ) ويحتوى على ٥ ٪ حامض خليك لمدة ثلاث أسابيع ، ثم ترفع  
ثانية ونقعها في محلول نهائى متبل بزيت القرنفط العطري والكاشيا ( خيار شبر ) والإنجيبيل  
وجوز الطيب .

✍ المخللات المتبلة بالشبت : ويتلخص تحضيرها في تليح الخيار بمحلول ملحي أقل تركيزاً  
عن المخللات السابقة وتبليها بالشبت ثم تعبئتها في محلول نهائى يحتوى على الملح فقط دون  
حامض الخليك ، ولا تختلف تفاصيلها عما سبق يانه تعبأ الثمار داخل براميل خشبية أو أحواض  
كبيرة للتليح فوق طبقة من الشبت ( طازجة أو جافة أو محفوظة داخل محاليل ملحية أو حمضية  
وبفضل حفظ النباتات في المحاليل الحضية عن المملحية لاستفادها بنبكة النباتات ) يتراوح عمقها  
بين ٢ — ٣ بوصات ثم توضع طبقة ثانية من الشبت عند ارتفاع الثمار إلى نصف عمق الأحواض  
وثالثة فوق السطح . ويتراوح وزن الشبت لكل ٥٠٠ رطل من الثمار بين ٦ — ٨ رطل  
من النباتات الطازجة و ١ ½ — ٣ رطل من النباتات الجافة أو المملحة أو المخللة في الخل ،  
وتغسل الأحواض بغضائها ويضاف إليها محلول ملحي قوة ١٠ ٪ وتترك في مكان دافئ ( يبلغ  
حرارته ٣٠ مئوية ) حتى يتم التخمر اللاكتيك ، ويعوض نقص المحلول بآخر تبلغ قوته  
٦ ٪ تقريباً ، ومن المعتاد تبسيل هذا النوع من المخللات بتوابل متنوعة تتكون غالباً من القرنفط  
العطري والكسبرة والفلفل الأسود وأوراق الغار الكرزي بواقع لتر واحد من مستخلص  
التوابل الثلاث الأولى لكل ٥٠٠ رطل من الثمار ويضع أوقيات من المادة الأخيرة ، ويتم  
تخليل هذا النوع خلال ست أسابيع من حين بدء التخمر ، ويبلغ تركيز حامض اللاكتيك  
بها ١ ½ ٪ ، في المتوسط ، وتتميز هذه المخللات بعدم صلاحيتها للبقاء مدة طويلة للمخللات  
الحامضية ولذلك يجب تسويقها بسرعة ، ويراعى عند تعذر ذلك زيادة تركيز الملح بالمحلول  
الملحي إلى ٧,٥ ٪ .

✍ التعبئة : تعبأ ثمار الخيار المخللة في علب من الصفح مطلاة بطبقة سميكة من مادة عازلة  
مناسبة أو في برطانات زجاجية ، ثم يضاف إليها محلول ملحي أو خل أو محلول حلو متبل  
لا يختلف تركيبه عن تركيب المحاليل النهائية التي سبق ذكرها ، وتسخن العلب الصفح ابتدائياً  
لمدة ٨ — ١٥ دقائق بعد أن ترتفع حرارة الثمار المعبأة داخلها إلى درجة ٢٠٠ فهرنهايت ، ثم  
تغسل مباشرة ويكتفى بذلك عن التعقيم ، كما قد تعقم بعض المخللات في درجة ١٨٠ — ١٨٥ °  
فهرنيتية لمدة عشرة دقائق مع تسخين العلب ابتدائياً كما تقدم ، ولا تعقم عادة البرطانات المعبأة

## Official Chart—National Pickle Packers Association

### Straight Pickles



### Crooked Pickles and Nubbins



صورة للخريطة الرسمية التي وضعتها الجمعية الأهلية لتخليل الخيار بالولايات المتحدة الأمريكية

وعلى العموم تتوقف هذه العملية على نوع المخل وطريقة تعليجه وتجهيزه وإعداده وتركيز ما يحتويه من الملح والحموضة والسكر، وتتطلب بعض الأصناف البسترة في درجة ١٦٥° فرنيتية لمدة نصف ساعة.

### ✓ تحليل البصل :

لا توجد بمصر أصناف معدة للتخليل بخلاف البلدان الأجنبية التي تمكنت من استنبات أصناف صالحة لهذا الغرض ومثالها (White Barletta & White Portugal or Silverskin (White Queen) ) وتنحصر الخواص الرئيسية لبصل التخليل في اللون الأبيض وصغر الحجم . ويجب ألا يزيد قطر البصلة الواحدة عن ٣ سنتيمتر ، وعلى العموم يتوقف الحجم على طريقة الزراعة فتؤدي الزراعة الضيقة إلى إنتاج بصليات صغيرة .

وتتلخص طريقة التخليل في نقع الأبصال الكاملة في ماء عادي يوماً كاملاً ثم استبداله بمحلول ملحي خفيف يبلغ تركيزه أربعة أرباعاً أطوال من الملح لكل ٥٠ رطلاً من البصل وتركه لمدة أربعة أيام ، فيتم بانتهاء هذه المدة إزالة الجزء الأكبر من الزيوت الطيارة للبصل ، كما يؤدي الملح إلى قصر لون الأبصال نوعاً ما ، ثم تخزن الأبصال في محلول ملحي قوة ١٥ ٪ و يرفع تركيزه تدريجياً حتى يصبح نحواً من ٢٠ ٪ عند انتهاء فترة التعليج ، وتنحصر طريقة التجهيز في رفع الأبصال من المحلول الملحي ونقعها في ماء عادي يحتوي على الشب بواقع رطل واحد لكل ٢٠٠ لتر من الماء . تبلغ حرارته نحواً من ٩٠° فرنيتية ، ويترك فيه يوماً كاملاً ، ثم ترفع وتقع ثانية في ماء صافي مسخن إلى ٩٠° فرنيتية يوماً آخر ، ثم تفصل الأوراق الخارجية السمراء وبقايا الجذور ، وتدجج الأبصال إلى الأحجام الآتية : ١ ١/٢ ، ١ ١/٤ ، أكبر من ١ ١/٢ بوصة . وتتقع مباشرة في محلول حمضي قوة ٥ ٪ من حامض الخليك لمدة خمسة أيام مع إضافة أوقية واحدة من ملح كبريتات الكالسيوم لكل ٥٠ لتراً إلى المحلول المتقدم لقصر اللون وعدم تأكسده إلى لون داكن أو أسمر ، ثم تتقع ثانية في محلول حمضي جديد قوة ٥ ٪ أيضاً لمدة خمسة أيام ، ثم في محلول سكري قوة ٥٠ ٪ يحتوي على ٥ ٪ من حامض الخليك لمدة ٥ - ٧ أيام ، ثم في محلول سكري متبل قوة ٦٠ ٪ يحتوي على ٢,٢٥ ٪ من حامض الخليك لمدة أسبوع ، وبعد ذلك للتعبئة والتسويق .

ويكتفي في حالة الاستهلاك المنزلي بنقع الأبصال بعد تليجها كما تقدم لازالة القدر الزائد من الملح . ثم تعبئها ليلة كاملة في محلول ملحي قوة ٣ - ٥ ٪ أو في محلول حمضي قوة ٥ ٪ . ثم تفصل الأوراق السمراء الخارجية عن الأبصال قبل الاستعمال مباشرة .

✧ تحليل الطماطم الخضراء والفلفل الرومي : ولا يختلف عن تحليل الخيار .

### تحليل الفليف :

ولا يختلف عن تحليل الخيار ، ويتلخص في انتخاب رؤوس الفليف الكبيرة الناضجة البيضاء ، وتفصل أوراقها الخضراء والأغناق ثم تعبأ داخل أحواض التعليج كالخيار ، مع إضافة ٣ ١/٢ رطل من الملح لكل ٥٠ رطل من الرؤوس المجيزة و ١٤ أوقية من ملح لكل ٥٠ لتر ماء ، وتقلل الأحواض بغطاءاتها عند ما يرتفع تركيز الملح بالمحلول إلى ٣٨ - ٤٠ سالومتر ، ثم يقلب بمضخة في اليوم التالي ويترك بعد ذلك في هدوء حتى يتم التخمر اللاكتيكي الذي يتميز في هذه الحالة بشدته لارتفاع السكريات بالفليف ، ويتم التخمر بعد خمسة أسابيع ، ويراعى رفع تركيز الملح بالتدريج إلى ٦٠° سالومتر كالخيار ثم إلى ٨٠° سالومتر بالتدريج أيضاً ، وتنحصر الفائدة من ارتفاع تركيز الملح في فصل قدر كبير من رطوبة الفليف واكسابه قواماً مناسباً لدنا .

كذلك قد يكتفي في تحليل الفليف بالتعليج دون التخمر . وتتخلص الطريقة في هذه الحالة في تعبئة الرؤوس بعد تجهيزها داخل محاليل ملحية قوة ٥٠ ٪ ، ثم رفعها بعد أيام قليلة إلى ٨٠ ٪ ، وهكذا بالتدريج حتى يبلغ التركيز النهائي للملح ١٥ ٪ أو إلى ٢٠ ٪ ، ولا يختلف طرق تجهيز واعداد الفليف للتعبئة عما ذكر في تحليل البصل .

### ✧ تحليل الفلفل الرفيع :

ويتلخص في انتخاب الثمار الرفيعة الخضراء أو الحمراء . وتعليجها في محاليل ملحية قوة ٥ ٪ ، ثم رفعها بالتدريج حتى ١٥ أو ٢٠ ٪ ، وتتقع قبل التعبئة في ماء مسخن إلى درجة ٩٠° فرنيتية . وتكرر التقع ثم التعبئة في محلول حمضي قوة ٥ ٪ لمدة أسبوع ، ثم يعبأ في أواني زجاجية كاللعداد ، ويراعى في حالة الاستهلاك المنزلي نقع الثمار ليلة كاملة في محلول ملحي قوة ٣ - ٥ ٪ . بعد أن يتم إزالة القدر الزائد من الملح .

### ✧ تحليل ثمار البليوم البلوى :

ويتلخص في فرز الثمار وغسلها ، ثم قطعها بقطعين عميقين متعامدين بسكين حاد وحشو الثمار بقدر مناسب من مخلوط من التوابل ، يتكون من الملح والعصفر وحب البركة ( الحبة

السوداء) بنسبة ١٠٠ : ٥ : ٢ وتعبئة الثمار داخل إناء مناسب للتخليل ( غير مسامي ) والضغط عليها بنقل حتى ينفصل عصيرها ، ثم تغلى بزيت وتترك في مكان دافئ حتى يتم تحليلها بعد انقضاء شهرين تقريبا .

### ١٠٠٠ قنبيط السوركروت (Sauerkraut) :

السوركروت هو الكرب الحضي أو التبل ، وتدل الكلمة الافرنجية على هذا المعنى بوضوح ، وأصل صناعته ألمانيا ، ومنها انتقلت إلى الولايات المتحدة وخصوصا المنطقة الشرقية منها ، ويتلخص تحضيره في انتخاب رؤوس الكرب الملوقة غير المفرغة وتشويها في مكان مهوى يوماً أو يومين حتى تذبل قليلا ، ثم تفصل الأوراق الخضراء الخارجية وتقطع الأوراق الداخلية إلى شرائح رقيقة ، ثم تعبأ داخل أحواض التخليل متبادلة مع الملح في طبقات ، ويبلغ مقدار الملح لكل ٤٠ - ٤٥ رطلا من الشرائح نحواً من الرطل الواحد ، ثم يضغط عليها بشقل حتى تنفصل عصارتها ، ثم تغلى بغطاءات محكمة غير منفذة للهواء وتترك حتى تتخمر لأكثيكية لمدة لا تقل عن الشهر الواحد . ويتوقف التخمر على درجة حرارة المكان المعد للتخليل ، ويفضل أن تتراوح بين ٧٠ - ٧٥° فهرنهايت ، ويجب أن يبلغ تركيز حامض اللاكتيك بالشرائح بعد التخليل نحواً من ١,٥ ٪ . ويبعأ السوركروت بعد تحضيره في علب من الصفيح فيسخن وعصيره إلى درجة تتراوح بين ١١٠ - ١٣٠° فهرنهايت ، ثم يعبأ ساخناً فيها وتغلى العلب مباشرة وتعمق في درجة غليان الماء لمدة ١٥ - ٢٠ دقيقة أو أكثر تبعاً لحجم العلب ، ثم تبرد في ماء بارد وتغمر في مكان بارد حتى لا يدكن لونها أو يسمر بفعل الحرارة فضلاً عن اتلاف الحرارة لقوامه وطعمه .

### ١٠٠١ تخليل اللب :

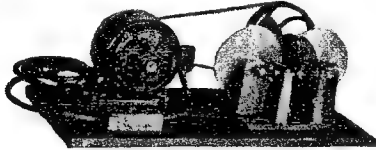
ويتلخص في انتخاب الجنود غير المفرغة ، وتغسل وتزال البقايا الجذرية والخضرية ، ثم تشق جزئياً إلى أربعة أجزاء متساكة بقطعين متعامدين غير عميقين ، ثم تعبأ مباشرة في محلول ملحي قوة ٥٠ . ويرفع تركيزه بالتدريج إلى ١٥ ٪ خلال خمسة أسابيع ، وتتفع الجنود بعد التخليل في ماء عادي مسخن إلى درجة ١٥٠° فهرنهايت لازالة آثار الملح وذلك لمدة يوم كامل وتكرار التفع ذاتية ، ثم تعبأ في محلول ملحي أو حمضي وتجهز للتسويق أو للاستهلاك المنزلي .

١٠٠٢ تخليل البنجر : ولا يختلف عما تقدم .

ملحوظة متوعة : نورد فيما يلي طرق تحضير أنواع مختلفة من المخللات :

١ - مخلوط خللات حامضية متبلة (Sour Spiced Mixed Pickles) : وتركيبه كالآتي :

بصل	١٠	أرطال	٢١٥	رطل
طماطم خضراء	٥٠	رطل	٤	أوقيات
قنبيط (قطع)	٢٥	رطل	٨٠	لتر
			٦,٥ ٪	خل أبيض قوة



آلة لتجزئة ثمار الخيار

٢ - مخلوط التشنى (Mixed Chutney) : وتركيبه كالآتي :

قنبيط (قطع)	٢٥	رطل	٢٥	طماطم خضراء
بصل (صغير الحجم)	١٠	رطل	٤	أوقيات
خيار (قطع عرضية)	٢٠٠	رطل	٨٠	لتر
مانجة (شرائح)	٢٠	رطل		٦,٥ ٪ خل أبيض قوة

٣ - مخلوط مخللات حلوة (Mixed Sweet Pickles) : وتركيبه كالآتي :

خيار (قطع عرضية)	٢٠٠	رطل	٥٠	لتر
بصل (صغير الحجم)	٢٥	رطل	١,٥	أوقية
قنبيط (قطع)	٤٠	رطل	٠,٧٥	لتر
سكر	١٠٠ - ١٢٥	رطل	٤	أوقيات
				١٠ ٪ خل أبيض قوة

٤ - تشو - تشو (Chow-chow) : وتركيبه كالآتي :

خيار (قطع عرضية)	١٧٥	رطل	٢٥	بصل (قطع من أحجام كبيرة)
قنبيط (قطع)	٥٠	رطل	٣٠	طماطم خضراء (قطع)
فاصوليا	٢٠	رطل		

ثم ينقع المخلوط السابق لمدة ٣ - ٥ أيام في خل أبيض قوة ٥ ٪ ويضاف إليه قدر مناسب من المخلوط الآتي :

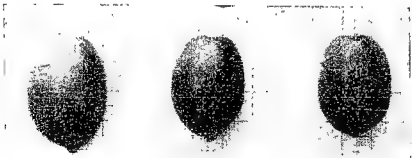
اللاكينيك والتخمير اللاكتيكي بالتالى، ويجب تعويض الفقد فى المحاليل بمقادير أخرى متساوية القوة، ويتم التخليل خلال ٦ — ٨ أسابيع وبحسن دائماً سرعة استهلاكها .  
٨ — مخللات الشبت المجبرة (Processed dill pickles) : ويتلخص تحضيرها فى تجهيز ثمار الخيار (بعد تليجها) للتخليل الحامض أو الحلو، مع إضافة رطل واحد من الشب أو كلورور الكالسيوم للباء المستخدم فى نقع عبوة البرميل الواحد سعة ٤٥ جالون، ثم يحضر محلول ملحي متبل بالشبت كالآتي :

شبت عطر بالملح والخل	عبوة برميل واحد سعة ٤٥ جالون
خل أبيض قوة ١٠ ٪	١٢٠ لتر
ماء	١٦٠٠ لتر
ملح	١٨٧ رطل

ثم يغلى المحلول السابق لمدة قصيرة من الوقت ويترك ليلة كاملة حتى تكتمل النكهة به، وتعبأ ثمار الخيار بعد تجهيزها فى براميل نظيفة، ويضاف إلى عبوة كل منها عشرة أرطال من نباتات غضة للشبت ورطل واحد من التوابل (راجع النوع السابق) . ثم تقفل البراميل بغطائها وتترك لمدة أسبوع، ثم تعبأ فى علب من الفصح مطلاة من الداخل بالزافين .

### ٤ - تخليل الزيتون :

٤ - الأصناف : وتحتصر الأصناف المصرية للزيتون المعدة للتخليل فى : البلدى . والبلدى الشعيرى . والعجيزى الشامى . والعجيزى العقص . والتفاحى . والقبرصى . والأجنبية المستوردة فى : الميشون (Mission) ، والمنازيللو (Manzanillo) . والاسكولانو (Ascolano) . والسفيللانو



ثمار زيتون بلدى

(Sevillano) . ويفضل العجيزى العقص والشامى فى التخليل عن الأصناف المصرية الأخرى . ويتميز التفاحى بسرعة تلف ثماره لوفرة قشورها وارتفاع رطوبتها ولا تزال الأصناف الأجنبية فى طور التجربة بمصر .

مسحوق بذور الخردل الأصفر	٩٠ رطل	مسحوق القرنفل العطرى	٦ أوقيات
مسحوق الأسمر	٢٠ د	مسحوق الزنجبيل	٦ د
ملح	٢٤ د	جوز الطيب	٤ د
كركم	٥ أرطال	فلفل حريف	١٦ أوقية
كثيره	٤ د	أسود	١٢ د
نوم	٦ أوقيات	أبيض	٦ أوقيات
مسحوق القرفة	٢٤ أوقية	خل أبيض قوة ٤ ٪	٣٨٠ لتر

٥ — البيكاليللى الحلو ( Sweet piccalilli ) : وتركيبها كالآتي :

طاطم خضراء (شراخ)	٥٠٠ رطل	بصل (شراخ)	١٠٠ رطل
خيار مخلل (حلو)	٥٠ د	محلول حلو للتعبئة	١٠٠ لتر

وتبلغ قوة المحلول السابق ٦٠ ٪ ويحتوى على ٢,٣٥ ٪ حامض خليك وزيت القرنفل العطرى والأكاشيا وبعض التوابل الأخرى .

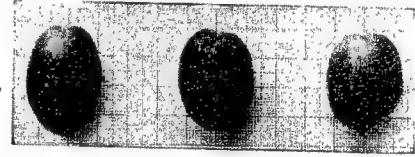
٦ — فاتحات الشبة المكسيكية ( Mexican relish ) : وتركيبها كالآتي :

فلفل تشيل الأحمر (عجينة)	١٢٠ رطل	طاطم خضراء (شراخ)	٢٠ رطل
خيار (متحن ومعد — شراخ رقيقة) ٥	٤٥ د	سكر (خرز)	١٠ د
زيتون (أخضر أو أسود)	٢٥ د	خل أبيض قوة ١٠ ٪	٦٠ لتر

وتتلخص طريقة التحضير فى طبخ المحلول السابق ما عدا عجينة الفلفل لمدة ٢٥ دقيقة . ثم إضافة الأخيرة وكذلك قدر مناسب من مادة بنزوات الصوديوم بواقع ٨ أوقيت لسقوط السابق .

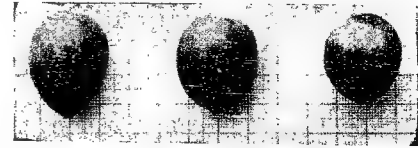
٧ — مخللات الشبت الأصلية (Genuine dills) : ويتلخص تحضيرها فى تعبئة ثمار الخيار (بعد تديجها وفرزها) فى براميل مفتوحة سعة ٤٥ جالون . فوق سطح ثلاثة أرطال من الشبت المملح، حتى نصف ارتفاعها، ثم يضاف رطل واحد من التوابل وثلاثة أرطال أو أكثر من الشبت المملح وثانى أرطال من الملح، ثم يعبأ الارتفاع الباقي من البراميل بالخيار ويضغط فوق سطحها، ثم يضاف رطل من كل من الشبت المملح ومحلول من التوابل (وتتكون من الفلفل الأسود والقرنفل العطرى والقرفة والبهار والكسبرة وأوراق الغار الكرزى) وثمانية أرطال من الملح . ثم تقفل البراميل بغطائها بإحكام شديد وتدحرج فوق هيكلها الأنضوائى حتى يتم مزج محتوياتها، ثم تشبب فى مكان دافئ على محورها الطولى مع تعديل موضع الفتحة الجانبية للبراميل لأعلى وقلها قليلاً محكاً لمنع نمو الحماض وتنشيط نمو بكتريا حامض

القطف والتدرج: تقطف الثمار الخضراء بعد اكتمال حجمها وقبل تلونها أو تبقيها فيقع قرمزية، ويجب أن تكون الفارصلة خالية من الاصابات الحشرية وخصوصاً ذبابتي



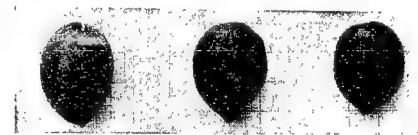
ثمار زيتون بلدى شمعى

الفاكهة والزيتون. وتقطف الثمار مرة كل أسبوع نظراً لضج ثمار الأجزاء الخارجية من الأشجار عن الداخلية مما يستدعى تكرار دفعات القطف ٣ - ٤ مرات، ويجمع الزيتون



ثمار زيتون عبيزى شامى

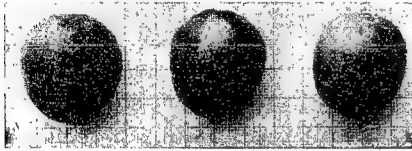
الأسود عند اكتمال تلونها باللون الأسود، وتقطف الثمار باليد ويجب الاقتلاع عن جذب الثمار من الأشجار. ويراعى عند القطف ترك أجزاء عنقية ملتصقة بها منعا لتلوث موضع



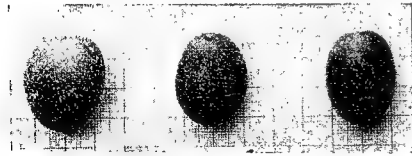
ثمار زيتون عبيزى عقس

العتق بأنواع معينة من البكتريا يؤدي تكاثرها إلى تكون جيوب غازية بالثمار. وتنقل الثمار بمجرد قطفها إلى معامل التخليل حيث تفرز ثم تقفل إلى أحجام مختلفة، حتى

تتأثر معاملة ثمار كل حجم فضلاً عن التأثير الاقتصادى لهذه العملية عند التسويق



ثمار زيتون قفاحى



ثمار زيتون قبرصى

طرق التخليل: وتنقسم إلى الأقسام الآتية:

- (١) الطرق المنزلية لتخليل الزيتون الأخضر
- (٢) الطريقة الاسبانية لتخليل الزيتون الأخضر
- (٣) الطريقة السورية لتخليل الزيتون الأخضر
- (٤) الطريقة الأمريكية لتخليل الزيتون الأخضر
- (٥) الطريقة اليونانية لتخليل الزيتون الأسود

أولاً - الطرق المنزلية لتخليل الزيتون الأخضر: وهى طرق أولية بعد بواسطتها الزيتون للاستهلاك السريع وتلخص فيما يأتى:

- ١ - تتنخب الثمار الخضراء ويفرز الفاسد منها ثم تغبأ في برطانات كبيرة الحجم، وتغبأ الثمار في طبقات متبادلة مع شرائح رقيقة من الليمون البلدى، ثم يضغط على الثمار جيداً باليد. ويضاف إليها محلول ملحي قوة ١٠ ٪ ثم ينثر بعد أسبوع واحد قدر مناسب من الملح فوق سطح المحلول بواقع أربعة أرطال من الملح لكل ١٠٠ رطل من الثمار، ثم يغطى المحلول الملحي بقليل من الزيت ويحكم قفل البرطانات ويترك في مكان دافئ. حتى يتم تخليل الثمار.

لا تفقد الثمار الطعم المميز لها ، ويختبر مدى انتشار المحلول القلوي خلال أنسجة الثمار بدليل الفينولفثالين بأحداث قطع طولى بالثمار يزيل جانباً متجانساً من أنسجة الثمرة ووضع نقطتين من الدليل على السطح المعرض من الأنسجة الداخلية ، وتدل المنطقة الملونة بالمرّة على مدى انتشار المحلول القلوي وعلى مقدار ما يتم إزالته من المرارة بالتالى ، ثم تغسل الثمار مباشرة لازالة جميع آثار المادة القلوية ، فتوضع الثمار تحت ماء جارى ويراعى عدم تعرضها المباشر للهواء الجوى حتى لا يتأكسد لونها ويصبح داكناً ، ويكرر الغسيل حتى يتم إزالة جميع آثار المادة القلوية ، وتتطلب هذه العملية نحواً من ثلاث ساعات .

ثم تنقل الثمار بعد غسلها ( وهى مغمورة بالماء ) إلى براميل التخليل فترفع من الماء وتعبأ مباشرة داخلها ، ويضاف إليها مباشرة أيضاً محلول ملحي قوة ١٠ ٪ ( ٤٠ سالومتر ) ، ويفضل عادة إضافة مقدار مناسب من حامض اللاكتيك بواقع ١ ٪ من حجم المحلول الملحي حتى ينشط التخمر اللاكتيكي ، وقد يكتفى بتلقيح المحلول بقدر آخر يحتوى على بكتريا حامض اللاكتيك ، ويجب أن يكون المحلول الملحي كافياً لغمر الثمار تماماً تحت سطحه ، وترك الثمار بعد ذلك أسبوعين ثم يضاف مقدار من الملح إلى المحلول بواقع أربعة أرطال لكل ١٠٠ رطل من الثمار لرفع تركيزه إلى ٤٠ سالومتر ، ثم تترك أسبوعان آخران ويضاف إليها ثانية مقدار آخر من الملح لرفع تركيز المحلول إلى ١٠ ٪ مع إضافة مقدار من الخل ( المحتوى على ٤ ٪ من حامض الخليك ) بواقع ٣ ٪ حتى تأخذ الثمار فى التخمر الحليكي ، ثم تترك الثمار لمدة أسبوعين وتفصل المواد الطافية على السطح ( الميكوديرما ) وتغلى البراميل حتى نهايةها بمحلول ملحي قوة ١٠ ٪ ، وينظف سطح المحلول بطبقة رقيقة من الزيت ، ثم تخزن البراميل فى مكان دافئ وترك حتى يتم نضج الثمار .

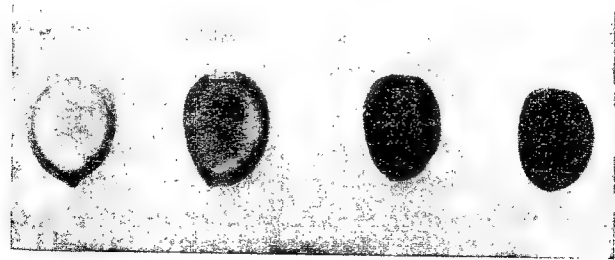
وتتلخص طريقة إعداد الثمار للتعبئة فى قنن الثمار المخلة فى الماء البارد لازالة القدر الزائد من الملح فى برطانات مناسبة ، ويضاف إليها محلول جديد يبلغ تركيز الملح فيه ١٠ ٪ وحض الخليك ٢ - ٤ ٪ ، ثم تقفل البرطانات بإحكام شديد وتبتر فى درجة ١٦٥ فرنسية لمدة نصف ساعة .

ثالثاً - الطريقة السورية لتخليل الزيتون الأخضر : وتتلخص على أساس وزن ابتدائى قدره أقة زيتون فى إذابة ٥٠ جراماً من الجير الجيد ( السلطاني ) الغشيم ( غير المطفأ ) فى قليل من الماء ، ثم تترك جانباً حتى تنخفض حرارة الجير ويصبح دافئاً ، فتمزج به مزجاً جيداً ثمار الزيتون ( الذى تم فرزها وتندرجه ) ، وترك فيه ١٥ دقيقة تقريباً ثم تصحن ( الآلى ) ويضاف

٢ - تنتخب الثمار الخضراء ويزر القاسد منها ، ثم تعبأ فى برطانات كبيرة فى طبقات تتبادل معها طبقات من الملح وشرائح رقيقة من الليمون البلى ، ثم يضغط باليد جيداً على الثمار وترك حتى يتكون محلولاً ملحياً من الملح وعصير الثمار ، ثم يغطى المحلول بطبقة مناسبة من الزيت وتقفل البرطانات وترك فى مكان دافئ حتى يتم نضج الثمار .

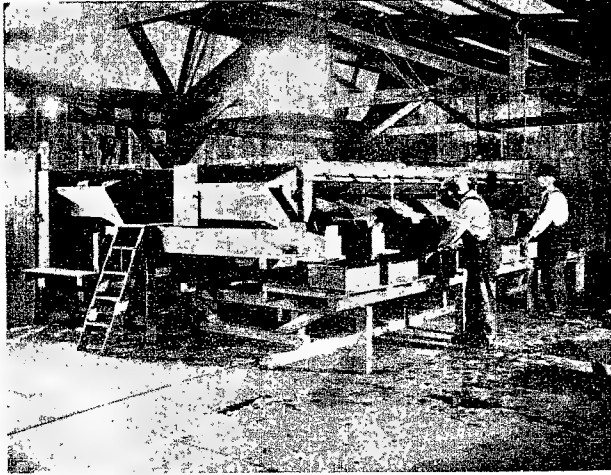
٣ - تنتخب الثمار الخضراء الصلبة ويفصل القاسد منها ثم تقطع طولياً قطعاً غير عميق بطرف سكين صغير بحيث لا يزيد عمق القطع عن المليمترين ، ثم تنقع مباشرة فى ماء عاذى يوماً كاملاً ، ثم تنقع الثمار ثانية يوماً ثانياً فى قدر آخر من الماء ، ثم تعبأ فى إناء كبير ويضاف إليها محلول ملحي قوة ١٠ ٪ وعصير عشرة ليمونات كبيرة للتر واحد منه ، ثم يرفع تركيز الملح إلى ١٠ ٪ ثانية بإضافة أربعة أرطال من الملح لكل ١٠٠ رطل من الزيتون ، وذلك بعد انقضاء أسبوع كامل عليها ، ثم يغطى المحلول بطبقة مناسبة من الزيت ويحكم قفل الآوانى وتخزن بعد ذلك فى مكان دافئ حتى يتم تخليل الثمار .

ثانياً - الطريقة الإسبانية لتخليل الزيتون الأخضر : وتتلخص فى انتخاب ثمار الزيتون الخضراء الصلبة وفرنزالثاق والملون والميقع يبقع قرفليةوكذا المصاب بالحشرات ، ثم تفصل الثمار بعد ذلك إلى درجات حجمية مختلفة ، ثم يحضر محلول قلوي مكون من الماء والصودا الكاوية أو من الماء والصودا الكاوية ويكرونات الصوديوم بحيث يبلغ تركيز المادة القلوية فى المحلول نحواً من ٣ ٪ ثم تغمر الثمار داخل المحلول مع وضع ثقل خشى عليها لمدة تتراوح بين ٤ - ٦ ساعات ، وفائدة هذه العملية هى إزالة المرارة من الثمار التى ترجع إلى جلوكوسيدات معينة ، وتكون المدة السابقة لازالة المرارة من نصف إلى ثلثي حجم الثمرة ، ويجب عدم إزالة جميع المرارة حتى



اختار انتشار الصودا الكاوية فى أنسجة ثمار الزيتون بدليل الفينولفثالين

أحواض خشبية لمعاملتها بمحلول قلوي تبلغ قوته ١,٥ ٪ لمدة ثلاث إلى ست ساعات لازالة المرارة .



جهاز لتدريج ثمار الزيتون الطازجة

ويتكون هذا المحلول من الماء والصودا الكاوية ، أو من الماء والصودا الكاوية وبيكربونات الصوديوم ، ثم يصفى عنها بعد انتهاء تلك المدة وتعرض للهواء الجوى حتى يتأكسد لونها ، وتترك معرضة للهواء الجوى يوماً مع تقليلها من وقت لآخر حتى يتم تجانس لونها ، ( وتنبع معامل التحليل الكبيرة غمر الزيتون في الماء بعد تصفية المحلول القلوي ثم إمرار تيار من الأكسجين المضغوط لأكسدة الثمار )

ثم يضاف إلى الثمار محلول قلوي جديد قوة ١ ٪ وتترك الثمار فيه لمدة ثلاث ساعات ، ثم يفصل المحلول وتعرض الثمار للهواء الجوى لفترة تقرب من اليوم الكامل حتى يزداد تأكسد لونها ، ثم تعامل الثمار بمحلول قلوي جديد قوة ٣ ٪ لمدة ثلاث ساعات ، ثم يصفى المحلول عند نهايتها ، وتعرض الثمار للهواء الجوى لمدة يوم كامل ، وقد يستدعى إتمام تلوين الثمار بلون أسود

إلى المحلول السابق بواقع خمسة جرامات ، ويخلط به جيداً ثم يترك جانباً لمدة ٥ دقائق ، ثم يضاف إليه قدر مناسب من الماء يكفي لغمر الثمار تماماً ، ثم تقلب الثمار من وقت إلى آخر حتى يتم إزالة الجزء الأكبر من المرارة ، وتتطلب هذه العملية نحواً من يوم إلى يومين .

ثم ترفع الثمار وتغسل جيداً بالماء ، وتعبأ في محلول ملحي قوة ١٠ ٪ . يحتوى على حامض اللاكتيك بواقع  $\frac{1}{4}$  - ١ ٪ من حجم المحلول وتترك الثمار فيه أسبوعين ، ثم يضاف إلى المحلول مقدار من الملح بواقع أربعة أرباع لكل ١٠٠ رطل من الثمار . ثم تترك أسبوعان آخران . ويرفع تركيز الملح إلى ١٠ ٪ ويضاف مقدار من حامض الستريك بواقع ٢ ٪ من حجم المحلول . ولا تختلف بعد ذلك عملية التحليل عما تقدم ذكره في الطريقة السابقة .

١٠ والآلى مادة قلوية . تستخرج من نباتات تعرف باسم ( *Anabasis polyphora* ) تنمو بسوريا وتشبه نبات ( *Salicornia* ) إلى حد كبير ، ولذلك يحتمل استخراج الآلى من كلا النباتين ولاسيما وأنه قد تبين أن جنس ( *Anabasis* ) يحتوى على مقدار كبير من القلويات يبلغ نحواً من ١٨,٨ ٪ من مجموع رماده ، كما يبلغ مقدار رماده نحواً من ٢٧ ٪ . وهو مقدار رماد ( *Salicornia herbacea* ) على وجه التقريب .

ولقد عرف العرب هذا النبات ومحتوياته ( بالعشنان ) كما عرفوا بقاياها الصلبة ( بالقلى ) أى القالى ويظهر أن هذه الكلمة هي أصل الكلمة الانجليزية ( *Alkali* ) .









وبين الجدول الآتى تركيبه الكيميائى وهو :

الجزء الذائب في الحوض	٨٨,١٠ ٪	البوتاسيوم	٤,٧ ٪
الجزء الذائب في الماء	٦٥,٠٠ ٪	حامض الفوسفوريك	١,٧ ٪
الحديد والألومنيوم	٤,٠٠ ٪	الكبريتات	١,٢ ٪
الجير	٥,٠٠ ٪	الكالور (مقدراً على حالة كاورور الصوديوم)	٧,٥ ٪
المغنسيوم	٣,٠٠ ٪	المجموع القلوى	١٩,١٠ ٪

١١ رابعا — الطريقة الأمريكية لتحليل الزيتون الأخضر : وتتلخص في انتخاب ثمار الزيتون الأخضر الزاهى وفرزها ثم تدريجها ، ثم تخزن في محلول ملحي قوة ٢١ ٪ سالومتر يحتوى على  $\frac{1}{4}$  ٪ من حامض الخليك ، وتترك الثمار مغمورة فيه لمدة ثلاثة أسابيع على الأقل حتى يتم تصب أنسجتها ( كما قد تترك الثمار فيه ستة كاملة تبعاً لطبيعة العمل ) ، وتنقل الثمار عند التحليل إلى

# CALIFORNIA OLIVE ASSOCIATION SIZE GRADES, Etc.

Olive illustrated above sizes of various grades established

"Small"		Count per lb. 120-150 Average per lb. 135 Billion 3 oz. 42 Tall quart 18 oz. 152 No. 10 68 oz. 374
"Medium"		100-120 111
"Large"		90-105 90 30 10 110 417
"Ex. Large"		75-90 82 26 46 110 349
"Mammoth"		65-75 70 22 40 200
"Giant"		55-65 60 19 34 203
"Jumbo"		45-55 50 16 28 211
"Colossal"		35-45 40 12 23 176

صورة الزيتونة التي رسمتها جمعية زيتون كاليفورنيا

داكن معاملتها يحلولى قولى قوة  $\frac{1}{2}$  لفترة أخرى أو لفترتين ، ثم تغسل الثمار جيداً بعد أن يتم تلويثها بلون أسود داكن بالتفمع مع تغيير الماء أربع أو خمس مرات فى اليوم الواحد ، ويجب إزالة القدر الزائد من المادة القلوية بالغسل المتكرر حتى تبلغ قيمة الأسايدروجينى لعصير الثمار نحواً من الرقم ٨٠ ، فثعباً الثمار فى علب من الصفيح مع إضافة محلول ملحي قوة ٢ - ٣ ٪ من الملح إليها . ثم تقفل العلب بعد تسخينها أولاً لطرد الهواء ، ثم تقمق فى درجة ٢٤٠ ° فهرنهايت لمدة تتراوح بين ٤ - ٦٠ دقيقة تبعاً لحجم العلب ، كذلك قد يكفى بإضافة محلول ملحي قوة ١٥ ٪ يحتوى على مقدار مناسب من الحلل الطبيعى إلى الثمار غير أن لونها يتغير فى هذه الحالة إلى لون أحمر غير مرغوب فيه ويتم تسويق الثمار بدون تعبئة

خامساً : الطريقة اليونانية لتخليل الزيتون الأسود : وتتلخص فى انتخاب الثمار السوداء الناضجة تماماً ونقرض ثم تدرج إلى أحجام مختلفة . ثم توضع فى براميل مثقوبة فى قاعها بشقوب عديدة على أن تتبادل الثمار مع الملح فى طبقات ، ويبلغ وزن الملح الذى تتطلبه هذه العملية نحواً من رطل واحد من الملح الصخرى ( الملح الرشيدى ) لكل تسعة أرطال من الثمار ، وقد تتغير هذه النسبة أثناء التخليل فترتفع إلى ٢ - ٣ أرطال من الملح لكل ٨ - ٧ أرطال من الثمار على التوالى ، وتغطى الثمار بعد الانتهاء من التعبئة فى براميل التخليل بطبقة مناسبة من الملح الصخرى ، ثم يوضع فوقها ثقل خشى وتخزن البراميل بعد ذلك فى مكان دافئ لمدة أسبوع .

ثم يرفع الثقل وتقلب محتويات البراميل جيداً ، ثم يوضع الثقل الخشى فى موضعه ثانية مع تغطية الثمار بطبقة مناسبة من الملح الصخرى وتترك البراميل ثانية لمدة أسبوع آخر ، ثم تكرر هذه العملية ٣ - ٤ مرات ، وعند ما يتم انفصال الجزء الأكبر من العصير المحمل بالمواد المرة ، تفصل الثمار من الملح وتنقل إلى براميل أخرى غير مثقوبة ويضاف إليها محلول ملحي قوة ١٠ ٪ ، ويغطى سطح المحلول بطبقة رقيقة من الزيت لمنع نمو الميكودرما . ثم تدهن طبقة مناسبة من زيت الزيتون الجيد قبل التسويق ، والغرض من استخدام المحلول الملحي هو زيادة رطوبة الثمار بعد انفصال جزء كبير منها ، كما يؤدى دهانها بالزيت إلى اكتسابها لمعة وطعماً مقبولاً ، ويراعى عند وضع الثمار داخل البراميل المثقوبة التخلص مباشرة من العصارة المنفصلة عن الثمار حتى لا تتعفن وتبعث روائح كريهة داخل معامل التخليل .

التغيرات الكيائية لثمار الزيتون عند إعدادها للتخليل : سبق ذكر التركيب الكيائى لثمار الزيتون المصرية والمستوردة بصحيفة ٦٠٧ . وههنا فى هذا الموضع بيان التغيرات بالثمار عند إعدادها للتخليل ، وتتوقف على بحث لكرز والصينى وديفلتر فى عام ١٩٣٩ . ولقد استخدم الباحثين السابقين ثمار أصناف السييلانلو والمازانيللو والميشون وغيرها فى دراساتهم . وتشير



الصفة	الموسم	مقدار الزيت بالطن					
		الوزن الجاف		الوزن الرطب			
		قبل التبخير بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير	بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير	بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير	بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير بعد التبخير		
سبيلانلو .	١٩٣٥	٧٩٦	٩٦٠	٣٩٠٤١	٥٠٣١	٦٥٨	٦٧٩
مقرانييلو .	١٩٣٥	١٥٨٢	١٥١٢	٥٢٩٠	٥٤٩٢	١٤٣٬٤	١٢٤٩
ميثون .	١٩٣٧	٣٩٩٠	٣٢٦	٦٣٦	٦٧٩	٢٣٣٬٢	٢٤٩٬٧
		٢١٬٥٠	٢٣٬٤	٥٨٬٩	٦٣٬٣	٩١٬٦	١٠٩٬٥
		٣٥٬٠٠	٢٧٬٠٠	٥٨٬١	٦٢٬٨	٢٢٥٬٥	٢٢٤٬١

كذلك توصل الباحثين السابقين إلى نتائج أخرى، عند معاملة الثمار بمحاليل قلوية لفصل المرارة (ثم بالماء لإزالة المادة القلوية) عند تخليطها بالطريقة الامريكية. وتتلخص في انخفاض واضح، في المكونات القابلة للذوبان في الماء وهي السكريات والمانيتول والنتين والصبغات والمواد المترسبة بالكحول والرماد، وكذلك في انخفاض ضئيل بالبروتينات والمواد الصلبة الكاملة، وارتفاع تركيز الرماد ثانية عند تخزين الثمار في محلول ملحي ضعيف بعد انتهاء المعاملة القلوية. وقبل التعبئة بالمعب الصفيع، وبين ذلك الجدولان الموضوعان بالصفيحتين التاليتين.

~~X~~ تحليل السردبي : ويشمل طريقتين :

١ - الطريقة المصرية : وتتلخص في انتخاب السردن البالغ ، الذي يتراوح عمره بين ٣ - ٧ سنوات ، ثم ينقل بسرعة إلى معامل الحفظ لتلقيحه مباشرة (بدون غسل) داخل براميل كبير أو صفائح أو أحواض خشبية ، فيرتب داخلها في طبقات تتبادل معها طبقات سميكة من الملح الصخري ( الملح الرشيدى ) ، ثم يضغط على الطبقات العليا من السردن بثقل غير معدنى . وبعد بضع ساعات يرشح منه ماء ، ويكون بذلك محلولاً ملحيًا قوياً ، ويصلح السردن للأكمل بعد نحو من أربعة أسابيع ، ويراعى دائماً المحافظة على انقار السردن والثقل تحت سطح المحلول الملحي طول مدة التخزين ، حتى لا يتعرض سردين الطبقات العلوية للتلف وتغو الفطريات .  
٢ - لاحظ تخزين السردن في محال باردة .

[illegible]



و (Bacterium g ntheri) وغيرها ، وتكونها مواد غاطية ويقاوم تكاثرها بزيادة تركيز الملح أو الخل بالمحاليل المستعملة .



جيوب غازية ثمار زيتون

وفضلاً عن ذلك تتعرض ثمار الزيتون إلى نمو باسيلوس يشبه في خواصه الفسيولوجية وصفاته المورفولوجية باسيلوس كولاي (B. coli) . ويؤدى تكاثره إلى تولد غاز ثانى أكسيد الكربون وتكون جيوب غازية بالثمار ، ويزداد أثر هذا الباسيلوس وضوحاً عند تخزين الثمار في محاليل ملحية لا يزيد تركيزها عن ٢١° سالومتر ، وتتحصر طريقة مقاومتها في رفع تركيز المحاليل إلى ٢٤° سالومتر وإضافة ١ ٪ حامض خليك (كروز وبيرت وعارف) .

## المراجع

١ - كتب

1. Campbell, C. H.; Campbell's Book, A Textbook on canning Preserving and Pickling; (1937).
2. Chemistry In Commerce; Pickle Manufacture; 4 Volumes.
3. Cruess, W. V.; Commercial Fruit & Vegetable Products; (1938).
4. Malcolm, O P.; Successful Canning and Preserving; (1930).

(٥) مصطفى سرور ومحمد زيوى على ومحمد عبد البديع ، الخضروات في مصر ، ١٩٣٩ .

ب - نشرات

1. Cruess, W.V. and Guthrie, E. H.: Bacterial Decomposition of Olives During Pickling; Univ. of Calif.; Agr. Expt. Sta.; Bull No. 368, (1923).

وتتلخص طريقة تخليل الزيتون الأسود في مديرية الفيوم في وضع الثمار السوداء مع الملح الناعم في طبقات متبادلة في مقطف من مقاطف الأرض (زنبيل) . ويبلغ مقدار الملح إلى الزيتون كيلة واحدة من الملح إلى كل عشرة كيلات من الزيتون ، وبعد إتمام تعبئة الزيتون والملح في الزنايل يشغل عليها بأحجار لفرز مائها من المصير الحامل للحرارة ، كما يعمد البعض إلى تعبئة الزيتون والملح بالمقدار السابق داخل أكياس صغيرة (جوات) وتقلب الثمار يوماً حتى لا يتخف الطبقة العليا . كذلك قد يعمد البعض الآخر إلى إضافة الملح الناعم إلى الزيتون وتركها في الشمس مدة يومين من وقت إلى آخر وتخزينها بعد ذلك في قدور .

وبعد انتهاء عملية التخليل تفصل الثمار وتجفف في الشمس ، ثم يضاف إليها مقدار قليل من زيت الزيتون لاسكائها لمعة ولترطيب قشرتها ، كما قد يعمد البعض الآخر إلى تعبئها داخل محاليل ملحية بالقوة السابقة (بالنسبة لطريقة تخليل الخضروات) حتى تزداد رطوبة الثمار ثم تدفن بالزيت قبل التسويق .

وتنتشر في مناطق كثيرة من ريف مصر طريقة التخليل في المش ، وتستخدم في هذا الغرض قشور ثمار الموالح وثمار الفلفل . وتتلخص طريقة التخليل في تعبئة هذه المواد في المش القدير وتركها به حتى يتم تخليلها .

ولا تختلف طرق التخليل المنزلى والتجارى المتبعة في مصر عما تقدم ، ويشتهر المؤلف في استخدام صانعى الطرشي البلدى لمادة بورات الصوديوم (التكرية أو التكتال) كإداة حافظة لحفض تركيز الملح بالمحاليل الملحية المستعملة في أعمال التخليل . وتستخدم في تبسيل الطرشي البلدى مواد كثيرة أهمها الملح والثوم والفلفل الحريف والكون والكسبرة والحلبة وجوز الطيب والجرجير .

## الفساد البكتريولوجى للمخللات :

تعرض المخللات إلى نمو الميكوردمما فوق سطح محاليلها عند تعرضها للهواء الجوى ، فتحلل حامض اللاكتيك المتكون إلى ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون ، وتؤدى إلى انحلال المواد المخللة . وتعرف هذه الظاهرة بمصر بالريم الأبيض ، وتتحصر وسائل مقاومتها في تخزين الأواني المعبأة بالمخللات في الشمس أو في إضافة طبقة رقيقة من إحدى أنواع الزيوت الصالحة للاستعمال فوق سطحها حتى تكون طبقة رقيقة عازلة للهواء الجوى .

كذلك تتعرض معظم المخللات وخصوصاً الحيار إلى نمو (Bacillus vulgaris)

## الباب التاسع عشر

تلوين الفاكهة والخضر وانضاجها صناعياً : تعاريف ، التكوين التمرى ،  
الفوائد الاقتصادية ، طرق التلوين الصناعي ، طرق الانضاج الصناعي ، العمليات  
التفصيلية لانضاج ثمار الفاكهة والخضر .

### تعريف :

يقصد بالتلوين الصناعي للفاكهة أو الخضار إزالة المادة الخضراء المعروفة بالكوروفيل ، وذلك  
عن إحدى السبل الكيميائية أو الفسيولوجية ، لظهور الألوان الأخرى التي تتكون بالخلايا  
الخارجية لقشرة الثمار قبل اكتمال النضج .  
كذلك يقصد بالانضاج الصناعي لهذه المواد تنشيط الأنزيمات المتعلقة بعملية التنفس ، وهي  
الاكسيداز والبيرواكسيداز والزيماز والكربوبوكسيلاز والتيروسيناز والكتاليز والتيرين حتى  
تؤدي وظائفها المختلفة على حالة سريعة أو على حالة عمالة للعاللة الطبيعية التي يتم نضج الثمار فيها  
إذا تركت على الأشجار حتى تبلغ مرحلة نضجها الكامل ، وتنحصر وظائف هذه الأنزيمات  
في إحداث تغيرات كيميائية وحيوية هامة ذات ظواهر فسيولوجية مختلفة . فتعمل على تحليل  
السكريات الثنائية والعديدة إلى سكريات أحادية . وتحويل النشاء إلى سكريات أحادية ، وتحليل  
التنن إلى سكريات أحادية أيضاً وحامض جالليك .

### التكوين التمرى :

محسن هنا بيان التغيرات الحيوية لثمار الفاكهة والخضر خلال أطوار نموها ، فتتكون  
المرحلة الحيوية الواحدة لها من خمسة أطوار رئيسية هي على التوالي :

- ( ١ ) انقسام خلايا الجنين انقساماً مربعياً . ( Cell division )
- ( ٢ ) تضخم خلاياه واكتمال التكون الخضرى للثمار . ( Cell enlargement )
- ( ٣ ) نضج الثمار . ( Maturity )
- ( ٤ ) بلوغ الثمار طور الشيخوخة . ( Senescence )
- ( ٥ ) انحلال أنسجة الثمار ذاتياً . ( Functional breakdown )

2. Cruess, W. V. ; Pickling Green Olives, Ibid, Bull. 498, (1930).
3. Joslyn, M. A. and Cruess, W.V.; Home and Farm Preparation of Pickles; Ibid.; Cir. 37, (1929).
4. Le Fevre, E.; Making Fermented Pickles; U.S.D.A ; Farm. Bull. No. 1438; (1927).
5. Pederson, C. S.; Sauerkraut; New York State Agr. Expt. Sta.; Bull. No. 595; (1931).
- (٦) محمد عبد البديع ، الزيتون ، لفترة رقم ١٨ ، قسم البساتين بوزارة الزراعة ، ١٩٣٠ .

### ح — مجلات وتقارير

1. Cruess, W.V., Burt, G, and Aref, H.; Observations on spoiling of Olives in Storage Brine; Proceedings of 11th Annual Tech. Conference of Calif. Olive Assoc.; (1932).
2. Cruess, W, V., El-Saifi, A. and Develter, E. ; Changes in Olive Composition during Processing, Ind. and Eng. Chem. , August (1939).
3. Cruess, W.V.; Observations on Olives and Olive Products in Egypt and Italy, Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind.; Sept. (1939).
4. Fabian, F.W. and Switzer; Classification of Pickles; Ibid; Jan. (1941).
5. Pitman, G.; Green Olive Investigations; Ibid; Jan. (1931).
6. Pomeroy, D. and Cruess, W.V.; Greek Olive Investigations; Ibid; Sept. and Oct. (1936).

ولكل من هذه الأطوار مميزات خاصة ترتبط بكثير من الاعتبارات الكيائية والحيوية والفسيولوجية وهي كالآتي:

١ - الطور الأول للثمار: ويتميز بشدة النشاط الحيوي لخلايا الجنين، وانقسامها السريع واختلاطها تماماً بمادة البروتوبلازم، واحتوائها على مادة البروتين كمركب رئيسي، وخلوها من المواد النشوية، مع وجود مقدار ضئيل من السكريات، كما تتميز الخلايا في هذا الطور بقرع جدرانها، وفصلاً عن ذلك تتميز هذا الطور بانخفاض النشاط الحيوي للانزيمات الموجودة بالخلايا انخفاضاً تدريجياً (على حالة تماثل القوة الانقسامية للخلايا)، وذلك كلما قاربت الثمار اليانعة مرحلة الانتقال إلى الطور الثاني من النمو، كما يتميز هذا الطور بارتفاع تركيز الأحماض في الثمار تدريجياً حتى تبلغ حددها الأقصى من التركيز في نهايته.

٢ - الطور الثاني للثمار: ويتميز بتضخم حجم الخلايا المتكونة في الطور الأول، وبانتهاء عملية انقسامها تقريباً، مع استمرار النشاط الحيوي للانزيمات على حالة ضعيفة أى على الحالة التي تتميز بها في نهاية الطور الأول أو على حالة تنقص عنها قليلاً.

ويرجع تضخم الخلايا في هذا الطور إلى تجمع السكريات داخلها وتكوينها للبرك الرئيسي لها، ويزداد حجم فجوات السائل الخلوي في الخلايا حتى يبلغ في النهاية نحواً من ٨٠ ٪ من حجمها، ويحتوي هذا السائل على معظم مقدار ما تحتويه من السكر، وفي نفس الوقت تظهر حبيبات النشا في سيتوبلازم الخلايا في بدء هذا الطور، وتزداد في الحجم حتى تمتصه ثم تأخذ ثانية في الانحلال تدريجياً حتى تختفي تماماً في نهايته، كما تزداد ضخامة جدران الخلايا في بدء هذا الطور (لرسوب مادة البكتين)، وتبلغ الثمار في الواقع مرحلة النضج الحقيقية، غير أن اندام الطعم والرائحة بها وعدم اكتمال تولنها وشدة صلابتها أنسجتها لا تدل على ذلك.

٣ - الطور الثالث للثمار: ويتميز بظهور الصفات الخاصة بنوع الثمار من رائحة وطعم، كما يتميز باكتمال تلون الثمار باللون المميز لها وبلين أنسجتها، وقد قوة تماسكها.

ويرجع الطعم إلى استرات غير معروفة تماماً (راجع الباب الثالث) وإلى أحماض عضوية، كما يرجع في الفاكهة أيضاً وبعض الخضراوات إلى المواد السكرية، وترجع الرائحة إلى زيوت ومواد طيارة في حين يرجع اللون الأخضر إلى مادة الكلوروفل والأصفر إلى الكاروتينات والاحمر والبني إلى صبغات الأنثوسيانين.

وتحلل المواد القابضة (التين) إلى حامض جاليك وسكر جلوكوز، كما ينخفض تركيز الأحماض العضوية بالثمار في هذا الطور، فضلاً عن تحلل النشا (في الثمار غير النشوية) وزيادة

محتوياتها السكرية (الجلوكوز والفركتوز غالباً والسكروز في أنواع قليلة كشمار بلح دجلة نور).

كما تحلل المادة البكتينية الماثلة للفراغات البينية (Middle lamella) بين الخلايا كمواصل لاصقة إلى مواد قابلة للذوبان أى إلى حامض بكتيك وكحول ميثيل، مما يؤدي إلى انفصال الخلايا عن بعضها نسيماً كما تحلل أيضاً في هذا الطور المواد البكتينية الراسبة على جدران الخلايا فتفقد بالتالي سماكتها وترق، ويؤدي انحلال هذه المواد البكتينية إلى لين الأنسجة تدريجياً وفقد الصلابة التي تتميز بها في الطور الثاني.

٤ - الطور الرابع للثمار: ويتميز بانخفاض النشاط الحيوي للانزيمات، وارتفاع محتويات الثمار من اللاسيدات والكحوليات واشتداد لين أنسجتها النباتية.

٥ - الطور الخامس للثمار: ويتميز بانتهاء القوة الحيوية للانزيمات وانحلال ما تحتويه الثمار من الأحماض والسكريات إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

### الفوائد الاقتصادية لتلويين ثمار الفاكهة والخضراوات صناعياً:

وتنحصر فيما يأتي:

١ - التسويق المبكر: يعتبر اللون لدى المستهلك العادي كدليل ثابت على اكتمال الثمار لمرحلة النضج الكامل، غير أن الثمار في الواقع تبلغ هذه المرحلة وهي مازالت خضراء اللون، ولذلك يعمل التلويين الصناعي على اختزال اللون الأخضر لمادة الكلوروفل وإظهار اللون الأصفر لبلاستيدات الكاروتين والزانثوفيل.

وتتراوح طول المدة المتحصرة بين بدء مرحلة النضج الكامل واكتمال هذه المرحلة طبيعياً نحواً من ١٠ - ١٥ يوماً، ويتسنى صناعياً الإسراع في اختزال اللون الأخضر للثمار للتسويق المبكر واستغلاله هذه الظاهرة إقتصادياً في الأسواق المحلية والخارجية على حد سواء.

٢ - إعداد الثمار لصناعات الحفظ: تتطلب بعض عمليات الحفظ قطف الثمار وهي خضراء اللون أو عند بدء تولنها الطبيعي وخصوصاً في جميع الحالات التي تستدعي احتفاظ الثمار بقوة تماسك أنسجتها، ومثال ذلك ثمار الطماطم المعدة للحفظ في العلب الصفصيح التي تقطف عادة وهي خضراء ماثلة للصفرة في حالة الشحن الطويل، أو حمراء غير مكتملة للتلون عند قصر مسافات النقل، فتلون صناعياً لازالة اللون الأخضر في الحالة الأولى ولإتمام تلويينها في الحالة الثانية.

كذلك ثمار الكثرى المعدة للتجفيف أو للحفظ في العلب الصفصيح التي تقطف عادة وهي خضراء وتخزن على هذه الحالة في تلاجيات إلى حين إعدادها للحفظ، فتعامل بعد إخراجها من

حجر التبريد بنغاز مناسب لقصر لونها ولا تضاجها صناعيا .

٢ - تبيض الحضر وات : تتطلب حاجة بعض الأسواق تسويق سوق الهليون والكرفس وهي بضاعة شائعة ، وتتخلص بالطريقة القديمة المتبعة في تبيض هذه الخضروات في تغطيتها جيداً بساد بلدى أو بالثرى لحجبها عن أشعة الشمس ومنع تكون مادة الكلورفل ، وتنحصر طرق التبيض الحديثة في معاملتها بغاز الأيثيلين بعد القطع وقبل التسويق مباشرة .

٤ - التوسع في تسويق ثمار الفاكهة الاستوائية : تعرض بعض ثمار الفاكهة الاستوائية عند الشحن الطويل بعد اكتسابها درجة النضج الكامل إلى فقد صلاحية أنسجتها والتلف السريع بالتالى ، غير أنه بتسنى في الوقت الحاضر قطع بعض الثمار الاستوائية كالمانجا والزبدية والباباز قبل اكتمال نولها ، أى قبل بلوغ نهاية مرحلة النضج ، ثم شحنها على هذه الحالة وإنضاجها صناعيا في مراكز الاستيراد

٥ - إنضاج ثمار البليج : تحتوي ثمار البليج الغضة على مقدار وافر من التين . ولما كان من المستعذر جمع ثمار السبابة الواحدة في وقت واحد لعدم اكتمالها مرحلة النضج على حالة متجانسة ، فلقد جرت العادة على جمع الثمار على دفعات بتراوح عددها بين ٣ - ٤ مرات ، ورغياً عن ذلك يقوم جنى التحميل بجمع مقدار غير صغير من الثمار الغضة ، وتنحصر الطريقة القديمة للانضاج في تخزينها داخل حجر لترطيب في درجة تبلغ نحواً من ٩٥° فهرنهايت ورطوبة نسبية تبلغ نحواً من ٥٠ ٪ مدة قد تصل إلى عشر يوماً ، غير أنه يمكن في الوقت الحاضر إنضاج مثل الثمار في جو من غاز الأيثيلين لمدة تقل عن ست أيام بتخزينها في حجر مسخنة إلى درجة تتراوح بين ٦٥° - ٧٠° فهرنهايت واستعمال الغاز بواقع قدم مكعب واحد لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الحجم .

٦ - إزالة المواد القابضة من الثمار : تحتوي بعض الثمار كالكاكي على مقدار مرتفع من التين ، وهي مادة قابضة شديدة تحيى ضعفها الثمرى ، وتستخدم في إنضاجها محاليل جبرية أو محاليل مخففة من الخل ، كما يمكن في الوقت الحاضر إنضاجها بغاز الأيثيلين بتخزينها داخل حجرات مسخنة إلى درجة قدرها ٦٥° فهرنهايت مع استعمال الغاز بواقع قدم مكعب واحد لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الحجم ، ويتم عادة نضجها في مدة تبلغ نحواً من اليومين ، وتوازى نحواً من ثلث المدة التي تتطلبها الطرق الأخرى .

٧ - إنضاج الثمار النشوية : تقطف ثمار الموز والكثيرى وبعض أصناف التفاح وهي خضراء ثم يجرى إنضاجها صناعيا ، ويراعى إتمام هذه العملية قبل التسويق في حالة التخزين داخل ثلاجات حتى تستمر الثمار حافظة لثباتك أنسجتها أثناء التخزين .

٨ - تلوين بعض أنواع الفواور : لا يكتمل عادة تلون بعض أنواع الفواور كالكتالوب

والكسابا باللون الطبيعي قبل القطف ، ولذلك تلون صناعياً في الولايات المتحدة في الوقت الحاضر بغاز الأيثيلين ، ويؤدى هذا الغاز كذلك إلى تحسين طعمها وإظهار خواصه ، ويبلغ التركيز المناسب من الغاز قدماً مكعباً واحداً لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الحجم ، ويتم عمليتا التلوين والانضاج الصناعيين خلال ٢ - ٤ أيام في درجة ٦٥° فهرنهايت .

٩ - فصل لب النقل عن القشور : تستخدم عملية الانضاج بغاز الأيثيلين في ولاية كاليفورنيا بأمريكا في الوقت الحالي لفصل لب عين الجمل عن القشور بتخزينها داخل حجر مسخنة إلى درجة تتراوح بين ٧٠° - ٨٠° فهرنهايت واستخدام الغاز بواقع قدم مكعب واحد لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الحجم والتبوية الجيدة مرتين يومياً ، وتتطلب هذه العملية مدة تتراوح بين ٣٦ - ٨٤ ساعة

### طرق التلوين الصناعى :

قد يكون استخدام الغازات في تلوين ثمار الفاكهة والخضر وليد الصدفة البحتة ، فلقد كان الصينيون القدماء يستخدمون الغازات المتولدة عن احتراق البخور في تلوين وإنضاج ثمار الكمثرى ، كما درج أهالى جزر الأزور على تدخين نباتات الأناناس لتبيكير موسم الأزهار والحصول بالتالى . ولقد حدى ذلك بأهالى بورتوريكو إلى ادخال الطريقة السابقة واستخدامها ، ولقد يكون استعمال غاز الأيثيلين في تلوين الثمار وإنضاجها وليد الصدفة والبحث مجتمعين ، إذ يرجع الفضل في خواصه الفسيولوجية إلى موافد الغاز التي كانت تستعمل في الولايات المتحدة في تدفئة ثمار الموالح المعدة للشحن الطويل في متاحق باردة تنخفض حرارتها عن درجة تجمد هذه الثمار ، ويرجع عهد الأبحاث العلمية المتعلقة بالتلوين الصناعى لثمار الفاكهة إلى عام ١٩١٢ حين نشر لأول مرة الباحثان ( Sievers ) و ( True ) نتائج دراستهما عن تلوين ثمار الليمون الأضاليا في ولاية كاليفورنيا .

وتوجد عدة طرق للتلوين الصناعى أهمها ماأتى :

١ - التلوين بمواقد الثار : وهي أقدم الطرق الصناعية المعروفة ، واستخدمت أولاً في ولاية كاليفورنيا في تلوين ثمار الليمون الأضاليا ، ثم أدخلت إلى ولاية فلوريدا لتلوين ثمار البرتقال والجريب فروت ، وتشعل مادة الكيروسين في مواقد الطبخ العادية داخل حجرات معدة للتلوين ، كما قد توضع هذه المواقد داخل خيام محكمة أو في طابق سفلى أو في حفرة منخفضة عن مستوى موضع الثار .

وكان يعتقد في بادى الأمر بأن ارتفاع الحرارة هو العامل المهم في إتمام التلوين ، إلا أنه

نظراً لتلف الثار وتبخر الرطوبة من قشورها وتجدها بالتالي وتغير طعمها عند ارتفاع الحرارة داخل حجر التلون عن ٩٠° فرنسية وصعوبة خفضها إلى هذه القيمة عند وضع المواد داخل الحجر إذ ترتفع غالباً إلى درجة ١٢٠° فرنسية، ونظراً للصعوبة العملية لتنظيم الحرارة داخل حجر التلون باستخدام وسائل التبريد الفعالة وعزل جدران الحجر المستخدمة مثلاً، فلقد تقبحت هذه الطريقة بأقامة مواد الكيروسين خارج حجر التلون والاكتفاء بنقل الغازات الناتجة عن اشتعاله إلى داخل الحجر والاكتفاء بالتالي بدرجة حرارة الغازات في أداء عملية التلون.

غير أن أبحاث دني (Denny) في عام ١٩٢٤ ودراساته المتعلقة بتأثير الغازات الناتجة عن احتراق مواد الوقود المختلفة قد أدت إلى بيان تأثير غاز الايثيلين وأنه العامل الفعال في عملية التلون الصناعي.

ولقد كانت طريقة التلون بمواد الكيروسين مستخدمة منذ عهد غير قصير في تلون ثمار الموالح، وتراوح درجة الحرارة المناسبة (للاحتفاظ بالثمار دون التلف أو التجدد) من ٧٠° - ٨٠° درجة فرنسية، كما تبلغ درجة الرطوبة النسبية الملائمة نحواً من ٨٥٪، وتراوح المدة اللازمة لاتمام عملية التلون بين ٣ - ٦ أيام تبعاً للتوع والصنف ووقت التطف وميعاد التضع الطبيعي.

٢ - التلون بنفاز الايثيلين: وهو غاز ايدروكربوني غير مشبع رمزه الكيميائي (ك. ب. د.) ويتميز برائحته المقبولة الخفيفة وعرف قديماً باسم أولفانث (Olefiant) أي المركب المكون للزيت، حيث يتحد مع الكلور والهرومين مكوناً لمنتجات سائلة زيتية القوام، وهو غاز غير سام ويستخدم كخدر في بعض أعمال الطب، كما استخدم منذ عام ١٩٢٤ بواسطة (دني) في أعمال التلون والانضاج الصناعيين لخاصيته في اختزال اللون الأخضر لمادة الكلوروفل وإظهار ماخفيه من الألوان الصفراء لصبغات الكاروتين والراشوفل، فضلاً عن تنشيطه للأزيمات المتعلقة بعملية التنفس النباتي. ونسب لهذا الغاز تأثير ما على محتويات ثمار الفاكهة والخضر من الفيتامينات، بمعنى أنه لا يعمل على زيادة مقدارها أو خفضها أو على منع أو تقليل تكوينها بالثمار التي لا يكتمل تكون الفيتامينات بها إلا بعد بلوغ مرحلة التضع الكامل، فضلاً عن انعدام تأثيره على الخواص الحيوية الأخرى للواد الغذائية من طعم ورائحة أو من وجهة التركيب الكيميائي (وتستثنى من ذلك حالات معينة تحدث فيها بعض هذه المركبات عند تعدها إلى مركبات بسيطة).

وتميز الغاز من الوجهة الطبيعية بتعادل وزنه مع وزن الهواء العادي مما يساعد على سرعة

انتشاره وتخلله في أماكن التخزين عند انطلاقه فيها، وهو عديم التأثير من الوجهة الصحية على العمال المشتغلين به عند انخفاض درجة تركيزه.

ولقد أشار (Kidd) في عام ١٩٢٤ إلى احتواء غازات تنفس ثمار التفاح الناضجة على غاز مشابه للايثيلين، كما أشار (Chace) و (Sorber) في عام ١٩٣٦ إلى تعسر معرفة حقيقة التأثير القسويولوجي لغاز الايثيلين على الخلايا النباتية وإلى تنشيطه للتفاعل الأتريبي فيها وإلى قيامه بهذا العمل على نمط الهرمونات بالجسم الحيواني، وإلى احتواء غازات تنفس ثمار الليمون والكثري على أنواع مشابهة في تأثيرها الحيوي لعمل غاز الايثيلين، مما يعضد أبحاث (Kidd) في هذا الشأن.

وتتقسم طريقة التلون الصناعي بواسطة هذا الغاز إلى قسمين هما النظام السريع (Shot System) والنظام البطيء (Trickle System) وهما كالآتي:

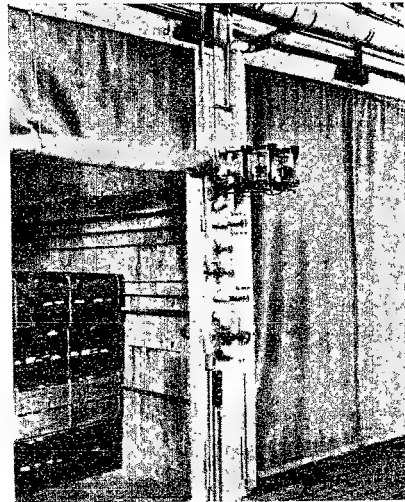
(١) النظام السريع: ويتلخص في إمرار غاز الايثيلين ورفع تركيزه داخل حجر التلون بمقادير معروفة تماماً في وقت معين، وينسب تقدير حجم الغاز المراد إطلاقه داخل حجر



تقدير غاز الايثيلين عند استخدامه في طريقة التلون السريعة

التلون بواسطة منظم آلي ومقياس لبيان حجم الغاز المنطلق في مدة معينة، ثم يحمل الغاز إلى الحجر خلال أنابيب مصنوعة من الحديد أو الصلب، ومن المعتاد إطلاق الغاز بسرعة بطيئة نوعاً ما حتى يمكن تقدير حجمه على وجه الدقة، ويفضل الاستعانة بالبيانات الآتية في هذا الشأن:

التلويين دون الاكتشاف. يرفع تركيزه إلى الحد المناسب خلال فترة قصيرة من الوقت .  
ولما كان هذا النظام يقوم على أساس تنظيم انسياب مقادير ضئيلة من الغاز ، فإنه يتطلب الدقة الشديدة في تقدير مقداره ، ولذلك يجب أولاً خفض ضغط الغاز المعبأ في اسطواناته ( المستعملة في التوزيع ) إلى ٥٠ رطلاً على البوصة المربعة . ثم يخفض ثانية إلى ضغط يتراوح بين ٢ — ٣ بوصات مائية . ثم يترك الغاز لينفذ إلى حجر التلويين بعد مروره داخل زجاجات مقفلة تحتوي ماء وتقدير عدد الفقاعات المنطلقة للدلالة على حجم الغاز المنطلق . ثم مزجه بتيار مستمر من الهواء بعد تنظيم درجتي رطوبته النسبية وحرارته وتعديل تركيز الغاز به من وقت إلى آخر تبعاً لمقداره بالهواء .

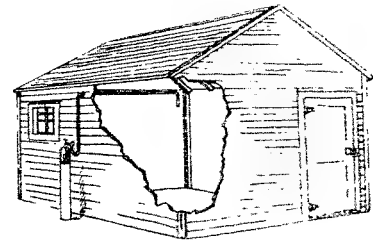


النظام البطيء للتلويين بغاز الايثيلين

ويتطلب استعمال كلا هذين النظامين إقامة حجر التلويين صامدة البناء . تحتوي على مراوح هوائية وقنوات لنقل الهواء وأجهزة للترطيب وأخرى لتنظيم الحرارة أوتوماتيكياً ، وتزويدها

( حجم حجر التلويين ) ( حجم الغاز اللازم لإطلاقه في الدقيقة الواحدة )  
لحجر التلويين لا يزيد حجمها عن ٥٠٠٠ قدم مكعب  
١٠٠٠٠ — ٥٠٠٠ متر مكعب قدم مكعب واحد في الدقيقة الواحدة  
١٠٠٠٠ قدم مكعب ٢ — ٢ ١/٢ قدم مكعب في الدقيقة الواحدة  
بمعنى أنه في حالة استعمال حجر التلويين ذات حجم قدره ٣٠٠٠ قدم مكعب ودرجة من تركيز الغاز قدرها قدم مكعب واحد لكل ١٠٠٠ قدم مكعب من الحجم أى بواقع ثلاثة أقدام مكعبية ، فإن إطلاق الغاز داخل الحجر يتم في هذه الحالة على أساس نصف قدم مكعب في الدقيقة الواحدة لمدة ست دقائق فقط .

ويفضل تبوية حجر التلويين أثناء العملية الواحدة من وقت إلى آخر لطرد غاز ثاني أكسيد الكربون حيث يزداد مقداره باستمرار بداخلها بسبب تنفس التمارع قد يؤثر على طبيعة العملية ، ويجرى التبوية على فترات منتظمة أثناء اليوم الواحد ( مرتين أو ثلاث أو أربعة ) ، وبحسن لذلك تزويد حجر التلويين بفتحات ومنافذ أو بمراوح هوائية تبعاً لحجمها . مع إقامة المحرك الكهربائي (الموتور) بخارج الحجر . وأن يكون مناسباً لطبيعة العمل . غير قابل للانفجار نظراً لصلاحية غاز الايثيلين للاشتعال . كما يراعى في موضع إقامته ابتعاده عن هواء الحجر أو هوائها العادم .



النظام السريع للتلويين بغاز الايثيلين

وعلى العموم يحسن استعمال محركات هوائية داخل حجر التلويين ( على شرط أن تكون محكمة البناء غير منفذة للهواء ) حتى يتسنى تخلل غاز الايثيلين لجميع الثمار الموضوعة بداخلها وحتى يتم العناية التلويين في أقصر وقت ممكن .

(ب) النظام البطيء : ويفضل النظام السابق من وجهة التحكم في مقدار الغاز المنطلق وتنظيم انسيابه إلى حجر التلويين الصناعي بمقادير ضئيلة وباستمرار طول المدة التي يتطلبها



مخططات لتعديل سرعة الهواء ومقداره داخلها ، ويبلغ حجم هذا الهواء نحو ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ قدم مكعب في الدقيقة الواحدة لكل ٥٠٠٠ كيلو جرام من النار ، بمعنى أنه يستخدم في هذا الغرض نفس هواء حجر التلويين ( بعد تعديل درجتي حرارته و رطوبته ومقدار ما يحتويه من غاز الايثيلين والأكسجين ) ثانية في أعمال التلويين ، وتكون أجهزة التسخين من أنابيب الليخار تمر داخل القنوات الهوائية ليخارجي أوبراذ من الماء ، ويراعى إمداد هواء حجر التلويين كل ساعة خلال عملية التلويين بمقدار جديد من الهواء الجوى ، وتراوح قوة انسياب غاز الايثيلين إلى داخل حجر التلويين كل ٢٤ ساعة بين ١ - ٣ قدم مكعب لكل حجم قدره ١٠٠ قدم مكعب ، وتتوقف القوة الحقيقية على نوع الثار وصفتها وحالتها ، وكذلك على طريقة إقامة حجر التلويين والنظام المستخدم لامرار غاز الايثيلين إليها .

وتتراوح درجات الحرارة المناسبة لعملية التلويين بين ٦٥ - ٩٠ فرنسيتية، وتؤتق سرعة العملية إلى حد كبير على قيمة درجة الحرارة، ويؤدى انخفاضها عن ٦٠ فرنسيتية إلى بطء العملية. وارتفاعها عن ٩٠ فرنسيتية إلى تعرض التار لتفوال الأحياء الدقيقة وفعلا، ويفضل فى جميع الحالات تسخين هواة حجر التلويين بالنفخار الحلى أو بالماء الساخن والحذر من استعمال لىب أو مواد مفقوعة فى أداء هذه العملية نظراً لقابلية غاز الأيشلين للاشتعال، كما قد تستخدم فى هذه العملية مستحبات كهربائية ذات غطاءات واقية لمنع اتصالها بالغاز، ويستى خفض درجة حرارة الهواء عند ارتفاعه عن الحد المناسب بإطلاق رذاذ من الماء داخل حجر التلويين، ويحسن دائما استعمال مسجلات حرارية (Thermocouples) لقراءة درجة الحرارة بدون حاجة إلى ولوج الحبر من وقت إلى آخر، فتوضع المسجلات داخل الصناديق المعبأة بالتار، ويسحب طرف السلك الكهربائى المتصل بها إلى خارج الحجر ويوصل بمجالقينومتر لبيان قيمة القوة المحركة الكهربائية لتقدير درجة الحرارة بالتالى.

ويراعى عند استعمال غاز الايثيلين في أعمال التلوين الصناعى الحد الشديد دون اشعاله .  
وذلك رغمًا عن ضآلة المقدار المستخدم منه (جزء واحد في كل ١٠٠٠ جزء) بالنسبة للمقدار  
المناسب للاشتعال (وهو ٣٠ جزء في ١٠٠٠ جزء) ويدل ذلك على ضعف وجه خطر استعماله .  
غير أنه يجب رغمًا عن ذلك شدة الحيلة بمنع اتصاله بأي نوع من أنواع اللمب المكشوفة ووضع  
اسطوانات الايثيلين خارج بناء حجر التلوين والامتناع بتأنا عن التدخين داخل الحجر أو  
بالقرب من اسطوانات الغاز أو أجهزة انسيابه .

ويبين الجدول الآتي المعلومات المتعلقة بتلويين بعض ثمار الفاكهة والخضرة صناعياً وهو :

النوع	تركيز الغاز	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	مدة التلويح	ملاحظات
البريقال	١ : ٥٠٠ : ١	٨٠ - ٩٠ °ف	٩٠٪	٧ ١/٢ - ١٥ أيام	الهوية موزان يورما
الأميون	١ : ١٠٠٠ : ١	٧٠ °ف	٨٠ - ٨٥٪	٥ - ٢ ١/٢	الهوية عدة مرات يورما
المودر (١)	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	١٠ أيام	خصص الرطوبه بعد التلويح الى ٧٥.٠/
المانجة	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الزبدية	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
البلخ (٢)	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الكاكى (٣)	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الانافاس	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	التلويح والاحتاج الاستعداد العادج ولساعات الى ١٠٠٠ : ١
الفتح والكهوى (١١)	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	التصوير الجيدة
الكاتالوب	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الكسابا	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الحاطم (١٢)	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	—
الكرفس	١ : ١٠٠٠ : ١	٦٥ - ٧٠ °ف	٩٠ - ٩٥٪	٣ - ٤ أيام	قد تحلو لمدة التلويح الى اثنى عشر يوماً لأنواع شديدة الحساسية

(١) تميز في هذه الحالات بفتح الألف صاعداً حيث يتصل النون إلى سكرات (٢) تميز في هذه الحالات بتحلل الراء النونية إلى سكر جوارك وحامض براك (٣) تتميز الظلام في هذه الحالة بألفها فدار ماخوذة من الجرعة (٤) الألف عملت التوليد والأصاح الصاعشي بطريقه البنية ، أكي بئوع الصدوق المستعمل في بعضها ، كما لاتأثر هذه العمليات عند تفيد الراء بالوق بالوق المدفعا البري في معادلهما بالقر .

٢- التلوين بغاز الاستيلين : يتميز غاز الاستيلين بكونه غاز ايدروكربوى غير مشبع عديم اللون غير قابل للذوبان فى الماء رمزه الكيمائى (ك٢د٢) يمتزج فى الهواء العادى بلهب أخضر ، وفى المواقف المعدة له بلهب أبيض عديم الدخان ، ويحضر تجارياً بتفاعل الماء بكاريد الكالسيوم ( المعروف فى مصر بفحم فوانيس الدرجات ) حيث يتطلق الغاز تبعاً للمعادلة الآتية :

$$\text{كك} + ٢\text{د} + ١\text{ك} \rightarrow \text{كا} + ٢\text{د} + ٢\text{ك} + ٢\text{د}$$

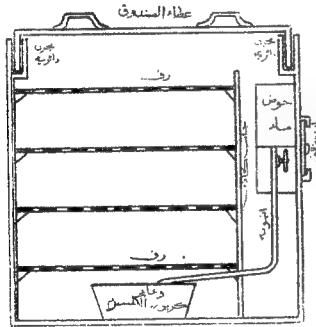
ولقد أثبت هارثشورن (Hartshorn) فى عام ١٩٢٨ صلاحية غاز الاستيلين لتلوين ثمار الفاكهة والخضر صناعياً ومشابهته فى ذلك لغاز الايثيلين ، غير أن (Chace) فى عام ١٩٣٥ أثبت انعدام تأثيره المذكور عند وجوده على حالة نضج كيميائياً ، وأن التأثير الفسيولوجى له إنما يرجع إلى وجود آثار ضئيلة من غاز الايثيلين مختلطة معه . وأن هذا الغاز الأخير هو الغاز الفعال فى عمليتى التلوين والانضاج الصناعيتين .

ولقد قام الدكتور يوسف ميلاد والأستاذ أبو بكر حسن فى عامى ١٩٣٤-١٩٣٥ بدراسة تأثير غاز الايثيلين على ثمار الموالح والموز ، ولقد توصلا إلى النتائج الآتية :

- (١) إن أفضل درجة تركيز فعالة لغاز الاستيلين فى هذا الشأن هى ١ : ١٠٠٠ .
- (ب) إن درجات الحرارة الملائمة تتراوح بين ٢٢°-٢٣° مئوية (٦١,٦°-٧٣,٤° فرنسية )
- (ج) تتراوح درجات الرطوبة الملائمة لعمليتى التلوين والانضاج بين ٨٠ - ٨٥ ٪ .
- (د) تجدد الغاز كل ١٢ أو ٢٤ ساعة وتبوية حجر التلوين لمدة ساعة بين الطلقة الواحدة والأخرى .

كذلك قام الدكتور بهجت فى عام ١٩٣٦ بانضاج ثمار الكاكي بهذا الغاز بنجاح تام . ولاستعمال هذا الغاز فى أشجار التلوين أو الانضاج تخزن الثمار داخل حجر للتلوين ممانعة لما سبق ذكره فى الجزء الخاص بالايثيلين ، كما يكفى فى هذا الغرض استخدام صناديق صغيرة الحجم لا يتجاوز حجم الواحد منها متراً مكعباً واستعماله فى تلوين المقادير الصغيرة من الثمار . وتتلخص طريقة إعدادة فى تبطينه من الداخل بالورق الصاج والحام جميع الفتحات ومواضع الاتصالات . ثم ترديد سطحه العلوى بمجرى تحيط بفتحة العلوية من جميع الجهات ، على أن يقرب عنقها من ١٥ سنتيمتراً وعلى أن يبلغ قطرها نحواً من خمسة سنتيمترات . بحيث يتم اغلاق حواف عطاء الصندوق داخل المجرى تماماً عند وضعه وقت العمل ، ويلاحظ كساء المجرى والغطاء بالصاج أيضاً منعاً لثفاذ الغاز للخارج . ثم يزود الصندوق باناء فى الداخل يعد لتعبئة نحو من

لتر والنصف من الماء ، ويصل هذا الاناء بأنبوبة من الحديد المجلفن ينتهى طرفها الآخر بوعاء لوضع كريد الكالسيوم (كربور الكالسيوم) الذى يفضل وضعه دائماً فى منتصف القاع ، كما يصل هذا الاناء أيضاً بصنبور (محبس مائى) مثبت بخارج الصندوق لمرار الماء وإسقاطه على كربور الكالسيوم بعد تعبئة الثمار (المعدة للتلوين أو للانضاج) داخل الصندوق ، ويراعى قبل التفاعل أحكام وضع غطاء الصندوق وعلى المجرى المحيطة بمخافته بماء إلى نصف عمقها حتى لا ينفذ الغاز المتولد للخارج ، وترتب الثمار داخل الصناديق على حوامل خشبية (صوانى) تتكون من سدادات رقيقة تبعد عن بعضها بمسافة لا تقل عن السنتيمتر الواحد ، حتى ينسنى تخلل الغاز لجميع أجزاء الصندوق وما يحتويه من الثمار .



رسم تفصيلى لصندوق لتلوين غاز الاستيلين

وفضلا عن ذلك يمكن التلوين بهذا الغاز تحت خيام التدخين ( المستعملة فى مقاومة الحشرات القشرية ) . بأن توضع الثمار فوق بعضها على حالة أكروام ثم تغطى بقماش الخيام ويقدر حجمها بعد ذلك ، ثم يوضع المقدار المناسب من كربور الكالسيوم فى وعاء داخل الخيمة . وتثبت أطراف الخيام بأثقال حجرية أو مواد عازلة حتى تصمد لفعل الريح ، ويراعى دائماً عدم إشعال مواقد ذات لهب مكشوف وعدم التدخين بجانب أما كن التلوين نظراً لسرعة اشتعال هذا الغاز . وتتراوح المدة اللازمة لتلوين بغاز الاستيلين بين ٢ - ٥ أيام فى المتوسط ، كما قد يكفى أحياناً بتنشيط أنزيمات التنفس بتعرض الثمار للغاز لمدة ١٢ ساعة . ثم تغلق للهواء الجوى وتركها فيه حتى يتم تلوينها .

## طرق الانضاج الصناعي :

عرف الإنسان منذ قديم الزمن الانضاج الصناعي للفاكهة ، فاستخدم المصريون المحاليل الملحية والحل لترطيب البلح ، كما درج أهالي المناطق الاستوائية والمعتلة الاستوائية على انضاج ثمار القشدة بدفنها في نخالة أو قش أو تبن ، كما عند اليابانيين القدماء إلى انضاج ثمار الكاكي بتعبئتها داخل براميل الساكي ( شراب متخمر محضر من الأرز ) بعد تقريبها من المحلول المتخمر مباشرة وتغطية البراميل وترك الثمار فيها لمدة تقرب من عشرة أيام حتى يتم اغلال المادة التينية المسببة لطعمها القابض ، وتنحصر طريقة انضاج الثمار الغضة للمانجة في الهند في وضع الثمار بجانب بعضها على حالة طبقة واحدة فوق رفوف مقامة في حجر مزودة بمنافذ كافية للتهوية ووضع مقدار مناسب من الحشائش الجافة تحته وفوق سطحها ثم تركها حتى يتم نضجها مع الاحتفاظ بدرجة الحرارة الداخلية للحجر على حالة ثابتة طول مدة التخزين ، كما يتم في الهند أيضاً انضاج ثمار المانجة غير الناضجة بدفنها داخل قش أو تبن أو حشائش جافة ، وتنتج عادة ثمار الكثرى والموز بدفنها داخل حشائش جافة أو مواد مماثلة .

وتحدث الانضاج الصناعي على وجه عام تغيرات كيميائية فسيولوجية مهمة بالثمار كتحلل النشاء إلى سكر والمواد التينية إلى سكر وحامض جاليك وتغير نسبة السكريات للأحماض في بعض أنواع منها . ولا تصلح جميع الثمار للانضاج الصناعي ، بل تقتصر هذه العملية على ثمار الموز والكثرى والبلح والكاكي والقشدة والمانجة والطاطم على شرط اكتمال تكوينها الحضرى بحالة مناسبة قبل القطف .

وتنحصر طرق الانضاج الصناعي فيما يأتي :

١ - الكمر : وهي أقدم الطرق المعروفة ، وتلخص في ملء صناديق خشبية أو ما يماثلها بمخلفات نباتية خضراء أو بمواد كالنخالة والقش والتبن والحشائش الجافة ودفن الثمار داخلها حتى يتم نضجها ، وتستخدم بكثرة في انضاج ثمار القشدة والكثرى .

ويرجع العامل المهم في الانضاج في هذه الحالة إلى الحرارة الناشئة عن تلاصق الثمار ببعضها وعن نفسها الباقى وحفظ المواد المائلة للقدار المطلق من الحرارة ، كما تنشأ الحرارة علاوة عما تقدم في المخلفات النباتية الخضراء عند اغلالها الذاتي .

٢ - المواق : وتلخص في وضع موائد تشتعل بإحدى الزيوت أو بالفحم داخل حجر محكمة تحوى على الثمار المراد انضاجها ثم تقل هذه الحير جيداً وترك الثمار بها حتى يتم نضجها . ويرجع العامل الفعال في هذه الحالة إلى الحرارة والغازات الأليدروجينية المكتربة غير الشبعة

وخصوصاً الأيثيلين المتبعة عن احتراق المواد العضوية المستعملة كوقود .

٣ - الغازات : وأهمها غازا الأيثيلين والاسيتيلين وتوجد شبه قوية في انحصار التأثير الفسيولوجى من وجهى التلون والانضاج الصناعيين في الغاز الأول ، ولقد مر بنا ذكرها في الجزء الخاص بالتلون .

٤ - التأثير الميكانيكى : وينحصر في إحداث شقوق دقيقة بقشور الثمار تعرض لها ( الجزء الحصى ) للهواء الجوى الذى يؤدي بالنسالة إلى تنشيط أنزيمات التنفس المتعلقة بالانضاج ، ومثال ذلك معاملة ثمار الكاكي بالكحول وبمحلول الجير ومعاملة ثمار البلح بالحل وبالحمايل الملحية .

## العمليات التفضيلية لانضاج ثمار الفاكهة :

أولاً - ثمار الموز : وتتلخص الطريقة المستعملة في مصر في وضع الثمار فوق رفوف جانبية داخل غرفة صغيرة وتركها لمدة تتراوح بين ٣ - ٤ أيام ونقلها بعد ذلك إلى غرفة للانضاج تبلغ سعتها نحواً من ٣٠٠ - ٥٠٠ كيلوجرام من الثمار ، ثم يوضع بداخلها موقد يحتوى على أقتين من الفحم البلدى شتاء ونصف أقة صيفاً ، ويحرق الفحم في الخارج ثم يوضع الموقد داخل الحجر عدة بدد احتراقه بلهب صافى ، وتقفل الغرفة بعد ذلك لمدة ٢٤ ساعة . ثم تهوى وتكرر العملية في حالة استمرار تصلب أنسجة الأصابع وعدم تلونها ، في حين ينقل ما يبدأ منها بالتلون واللوية إلى غرف للتهوية حتى يتم نضجها ، وتتراوح مدة الانضاج خلال الشتاء بين ١٢ - ١٥ يوماً ( وقد تتطلب أياً ما أخرى في حالة اشتداد البرودة ) وفي الصيف بين ٥ - ٨ أيام ) وقد قلل عن ذلك عند ارتفاع الحرارة .

وتنحصر أهم عيوب هذه الطريقة في طول المدة التى تتطلبها . وعدم اكتمال تلون الثمار ونضجها ، حيث تحتفظ أطراف الثمار بخضرة لونها ، كما قد لا يكتمل نضج ثمار بعض كفوف السباطة الواحدة ، ولذلك قام الدكتور ميلاد والأستاذ أبو بكر حسن باستعمال غاز الاسيتيلين في تلوين وانضاج الموز مع استخدام الحرارة في الوقت ذاته ، ولقد ثبت نجاح هذه الطريقة التى تلخص فيما يلى :

( أ ) يوضع الموز بعد قطعه من المزرعة في حجر عادية خارج حجر الانضاج لمدة خمسة أيام حتى يفقد جزء من رطوبته .

( ب ) توضع السباطات في حجر الحرارة العادية التى تبلغ أبعادها  $٣ \times ٣ \times ٢$  من

الأمطار عادة وتسع في المتوسط ٤٠٠٠ أقة، وترفع حرارتها إلى ٢٥° مئوية بأن يوقد فيها الفحم  
البلدى بواقع أقة أو اثنتين في الحجره تبعاً لحالة الطقس، ويترك الموز في هذه الدرجة لمدة  
٢٤ ساعة. ثم تفتح الحجره وتهوى لمدة ساعة ثم يخرج موقد الفحم.

(ح) يوضع بدلا من الموقد جردل به كمية قليلة من الماء وترى فيه قطعة من كلوريد  
الكالسيوم على أساس ٣ - ٦ جرامات لكل متر مكعب من فراغ الحجره لكي تغطي غاز  
الاستيلين بتركيز قدره ٢ : ١٠٠٠ تقريبا، وتقلن الحجره بإحكام حتى لا يتسرب الغاز منها  
ويبلغ عليها بعد ١٢ ساعة، فإذا وجد أن الموز قد أخذ في اللين نوعا ما تحت ضغط الأصابع  
يفتح باب الحجره ويترك الموز بداخلها لمدة يوم آخر، أما إذا وجد الموز صلبا، فانه يجب  
تعريضه ثانية لفعل الغاز بعد تهوية الحجره لمدة ساعة ويترك على هذه الحالة لمدة ست ساعات  
ثم يجرى اختيار صلابته ثانية وهكذا، فإذا زال لونه الأخضر قليلا وقعد جزء من صلابته  
(أى أصبح ريماني، حسب اصطلاح التجار) أخرج ووضع على رفوف يتخللها هواء تبلغ  
حرارته نحو ١٥° مئوية وذلك لمدة أربعة أيام وعند انتهائها يكتمل تلون الثمار باللون  
الأصفر ويبدأ ظهور رائحتها وبذلك تعد للتسويق.

ولقد ذكر الباحثان السابقان مزايا طريقتهما السابقة فيما يلي :

١ - إكساب الثمار لونا أصفر ذهبيا جميلا.

٢ - تناقص اللون الأصفر في جميع أجزاء البياضة الواحدة دفعة واحدة. بعكس الانضاج  
طريقة الحرارة حيث تبقى أطراف الأصابع خضراء، وتبقى بعض الكفوف ناقصة التضج  
وبعضها الآخر كامل التضج.

٣ - يسرع الاستيلين عملية التضج. ويستغرق نصف المدة التي تتطلبها طريقة الحرارة  
وتزداد الأهمية التجارية لهذه الميزة في أيام الشتاء شديدة البرودة حيث يتأخر التضج ويزداد  
الطلب على استهلاك الموز.

٤ - عدم تيسر تلون البياضات التي تقطع ناقصة التضج (لسبب ما) إلا عن سبيل  
طريقة الاستيلين.

وفضلا عن ذلك يمكن بعد انتهاء فصل الشتاء (أى حوالى نصف فبراير) الاستغناء عن  
التدفئة بالفحم واستعمال الاستيلين فقط ويعطى منه دفعة كل ١٢ ساعة حتى يبدأ التضج، وقد  
مر بنا في الجزء الخاص بالتلويين الصناعي تأثير غاز الايثلين على انضاج ثمار الموز.

ثانياً — ثمار الكثرى: تقطف ثمار الكثرى عادة وهي خضراء صلبة ثم يجرى انضاجها

صناعياً قبل التسويق، أو تخزن في ثلاجات (راجع باب التبريد) ثم يجرى انضاجها بعد نقلها  
من الثلاجات وارتفاع حرارتها إلى درجة حرارة الهواء الجوى المحيط بها، وتنحصر طرق  
الانضاج المعتادة في تركها في الهواء الجوى مدة من الوقت تتراوح بين ٦ - ١٠ أيام.  
سواء كانت معبأة داخل صناديق أو غير معبأة، ويفضل دائماً عدم لفها بورق قبل الانضاج  
إلا في حالات الشحن الطويل إذ يقلل اللف ماتطلبه الثمار من الأكسجين.

وتتلخص طريقة الانضاج بغاز الايثيلين في تخزين الثمار داخل حجر مسخنة إلى درجة  
تتراوح بين ٧٥° - ٨٠° فهرنهايت مع التهوية الجيدة واستعمال درجة تركيز من الغاز تبلغ جزء  
في كل ألف جزء من الفراغ الهوائى، ويجب حفظ الرطوبة النسبية في حجر التلويين في درجة  
تركيز قدرها ٩٠٪ تقريباً، وتراوح مدة الانضاج بين ٤ - ٨ أيام، وهي مدة تقرب من  
مدة الانضاج المعتادة، غير أن الثمار الناضجة بفعل غاز الايثيلين تتميز بتناسق نضجها وتلونها،  
على خلاف الحالة الأخرى التي تتطلب الفرز من وقت إلى آخر لفصل الثمار الناضجة، فضلاً  
عن تعرض الثمار في حالة الانضاج العادية للتجمد، غير أن عملية الانضاج الصناعي بالايثيلين  
تقتصر على أصناف معينة من ثمار الكثرى وخصوصاً المعدة للحفظ في العلب الصفصيح أو  
عند تعذر انضاجها على حالة مثالية.

ثالثاً — ثمار الكاكي: تقطف الثمار بعد اكتمال تلونها ثم تعبأ داخل صناديق من الخشب  
مرتبة بين طبقات من القش الناعم أو التبن وتخزن في مكان يارد مظلم حتى يتم نضجها الذي  
يستغرق مدة تقرب من الأسبوعين، غير أن الثمار في هذه الحالة تحتفظ بجزء كبير من طعمها  
القابض الناشئ عن مادة التانين.

ويقوم اليابانيون بانضاجها داخل براميل حديثة التفريغ من محلول الساكي، وهو محلول  
روحى يستخدم بكثرة فيها ويحضر من الأرز، ويترك فيها لمدة تقرب من عشرة أيام حتى يتم  
نضجها، كما يمكن انضاج هذه الثمار أيضاً بنقها بنقوب عديدة بأداة معدنية رفيعة ممثلة  
بالكحول وتركها عدة أيام في مكان دافئ حتى يتم نضجها، كذلك تستعمل في ولاية فلوريدا  
بأمريكا طريقة الانضاج بغاز ثاني أكسيد الكربون تحت ضغط يقرب من ١٥ رطلاً على  
البوصلة الواحدة حيث يتم نضجها خلال مدة تتراوح بين ٢ - ٧ أيام تبعاً للصف  
ودرجة الحرارة.

وفضلاً عن ذلك يمكن انضاج ثمار الكاكي بوضعها داخل ماء الجير بواقع جزء واحد من  
الجير المطلق إلى عشرة أجزاء من الماء لمدة خمسة أيام في المتوسط، أو بغمرها داخل ماء دافئ  
تتراوح حرارته بين ٣٠° - ٤٠° مئوية لمدة اثني عشر ساعة.

10. Denny, F.E.; Hastening The Coloration of Lemons; Jour. of Agr. Research; March, 1924.

11. Kidd, F.; The Respiration of Fruits; Royal Institution of Great Britain, Weekly Evening Meeting, Nov. 9, 1934.

12. Pentzer, W.T., Magness, J.R., Diehl, H.C. and Haller, M.H.; Investigations on Harvesting and Handling of Fall and Winter Pears; U.S.D.A.; Tech. Bull. No. 290, (1932).

13. Sievers, A.F. and True, R.H., A Preliminary Study of the Forced Curing of Lemons as Practiced in Calif.; U.S.D.A.; Bur. of Plant Industry; Bull. No. 232, (1912).

(١٤) محمد بهجت، انضاج ثمار السكاكي صناعياً، المجلة رقم ٢٩ (سلسلة جديدة)، قسم البساتين، وزارة الزراعة، ١٩٣٣.

(١٥) يوسف ميلاد وأبو بكر حسن، تلوين وانضاج الفاكهة بفاز الاستيلين، المجلة الزراعية، نوفمبر، ١٩٣٤.

(١٦) يوسف ميلاد وأبو بكر حسن، تلوين البرتقال صناعياً، المجلة الزراعية، ديسمبر، ١٩٣٤.

(١٧) يوسف ميلاد وأبو بكر حسن، التلوين الصناعي لليوسفي، المجلة الزراعية، يناير، ١٩٣٥.

(١٨) يوسف ميلاد، تلوين الفاكهة وانضاجها صناعياً، مجلة الفلاحة، العدد الخامس، ١٩٣٧.

وقد مر ذكر تلوينها بفاز الايثيلين وتطبيق الاختبارات المتعلقة بها على عملية انضاجها صناعياً بهذا الغاز أيضاً، ولقد تمكن الدكتور بهجت من انضاجها صناعياً بفاز الاستيلين بواقع ١ : ١٠٠٠ بعد مدة تتراوح بين يوم واحد إلى يومين.

رابعا - ثمار الطماطم: لاشك في رخص ثمن الطماطم محلياً عما لا يستدعي انضاجها صناعياً وزيادة نفقات إنتاجها بدون مبرر، غير أن لعملية الانضاج الصناعي أهمية تجارية كبيرة في جميع حالات التصدير الخارجي المبكر.

والأصل في تجهيز الثمار المعدة للتصدير قطعاً بعد بدء تلوينها باللون الأصفر واختزال اللون الأخضر الداكن (الزرق) للثمار، ففضل الثمار بحلول البوراكس وتجنّف جيداً ثم تلف بالورق وتعبأ داخل صناديق التصدير، وفي هذه الحالة يتم تلوين الثمار طبيعياً باللون الأحمر أثناء شحنها وينتظ ذلك نحواً من ١٠ - ١٥ يوم. وفي هذه الحالة تصل الثمار صلبة مكتملة اللون، وعلى ذلك تقتصر طرق الانضاج الصناعي على جميع الحالات التي يخشى فيها من عدم اكتمال تلوين الثمار بسبب قصر طول مدة الشحن والرغبة في القطف المبكر للفائدة التجارية أو للاحتفاظ بصلابة الثمار حتى لاتعرض للتلف بفعل عمليات التجهيز والتعبئة والشحن. وتراجع طريقة الانضاج بفاز الايثيلين في الجزء الخاص بالتلوين.

### المراجع

1. Barger, W.R.; Coloring Citrus Fruits In Florida; U.S.D.A.; Dept. Bull. No. 1367, (1926).
2. Carbide and Carbon Chemicals Corp.; The Magic Gas; (1936).
3. Chace, E.M.; Treating Raw Canning Products with Ethylene; Food Industries; July, 1931.
4. Ditto; The Ethylene Process and Its Place in Walnut Harvesting; Diamond Walnut News; April, 1935.
5. Chace, E.M., and Sorber, D.G.; Treating Fruits and Nuts in Atmospheres Containing Ethylene; Food Industries; June, 1936.
6. Ditto; Use of Ethylene for Softening Bartlett Pears Intended for Canning or Drying; The Canner; Sept, 1928.
7. Ditto; Ethylene Confirmed; Canning Age; May, 1930.
8. Chace, E.M. and Church, C.G.; Effect of Ethylene on the Composition and Color of Fruits; Ind. and Eng. Chem.; Oct. 1927.
9. Colbert, L. C.; Color as an Indication of the Picking Maturity of Fruits and Vegetables; U.S.D.A. Yearbook, 1916.

مدته بين شهري إبريل ونوفبر، وتتنحصر أهم البلدان المصدرة لثمار البرتقال إلى أوروبا خلال في اتحاد جنوب أفريقيا وأستراليا والبرازيل والولايات المتحدة، وتعتبر إسبانيا كأهم البلدان المصدرة لثمار البرتقال للبلدان الآوربية خلال الموسم الشتوى وخصوصاً لـانجلترا وألمانيا لقرىها الشديد من هذه الأسواق ولا انخفاض تكاليف الإنتاج فيها، وتتغلب إسبانيا بفضل هذين العاملين على جميع البلدان المنافسة لها في تلك الأسواق. ويقراوح ثمن الصندوق الواحد من البرتقال الاسباني المعيار متوسط الحجم (١٧٦ ثمرة في المتوسط) في تلك الأسواق بين ٥- ٩٠ قرشاً مصرياً، وتستهلك بريطانيا نحواً من ٦٠ ٪ من مجموع صادرات البرتقال الاسباني، وألمانيا نحواً من ١٥ ٪، وبلدان أوروبا الشمالية نحواً من ١٠ ٪، وتقوم إيطاليا بتصدير الجزء الأكبر من محصولها إلى ألمانيا وأسواق البلدان الآوربية الوسطى، وقد أخذت صادرات فلسطين من ثمار البرتقال تزايد خلال السنين الأخيرة، ويحتل هذا القطر في الوقت الحاضر المركز الثاني بين البلدان المصدرة لثمار البرتقال خلال الشتاء إلى بريطانيا العظمى وتلى إسبانيا مباشرة.

ويقصر المجال التجاري لثمار البرتقال الصادرة من الولايات المتحدة خلال الشتاء على الدرجتين الممتازة والجيدة، وهي ثمار كبيرة الحجم مرتفعة الثمن ولذلك تستهلك بواسطة طبقات محدودة في أوروبا. ويعتبر اتحاد جنوب أفريقيا كأهم البلدان المصدرة لثمار البرتقال للأسواق الآوربية في الصيف، فيصدر ثمار أبي سره (Washington Navels) إلى أوروبا خلال الفترة بين شهري يونيه وسبتمبر، في حين يصدر ثمار برتقال الفالنتيا (Valencia) من شهر أغسطس إلى نوفمبر، وتصدر أستراليا ثمار البرتقال (غالباً أبي سره) خلال الربيع حتى أواخر شهر يولية، كما أخذت صادرات البرتقال من البرازيل تزداد في السنين الأخيرة وذلك في زمن الصيف. وتعتبر إيطاليا وأسبانيا كأهم البلدان المنافسة لمصر في تصدير ثمار اليوسفي والتارنج للبلدان الآوربية، ويشهد الأقبال على التارنج المصري بالأسواق البريطانية، غير أن قلة إنتاجه المحلي يحول دون تصدير كميات كبيرة للخارج.

٢ - دراسة حاجة الأسواق الأجنبية: ولا تقل أهمية هذا العامل عن سابقه. ويتوقف نجاح التصدير إلى حد كبير على اللامام تماماً برغبات المستهلكين في كل سوق على حدة وإمدادهم بحاجتهم من المنتجات الزراعية التي يتطلبونها، كما يجب معرفة الموسم الذي يشتد إقبالهم عليها خلاله، ويتطلب الجزء الأكبر من الأسواق الآوربية ثمار برتقال متوسطة الحجم يقراوح قطرها بين ٢ ١/٤ - ٣ ٣/٤ من البوصات (٧,٣ - ٧,٩ سنتيمتر) وتبلغ خمسة الصندوقي الواحد منها نحواً من ١٧٦ ثمرة، ويقصر إستهلاك الثمار الكبيرة على طبقات معينة مالم يؤدي انخفاض

## الباب العشرون

تعبئة الفاكهة والخضروات الطازجة وإعدادها للتصدير: البرتقال واليوسفي والجريب فروت، البصل، الطماطم، البطاطس، خضروات متنوعة.

### تعبئة الفاكهة والخضروات الطازجة

وإعدادها للتصدير

المواضع:

ذكرنا في تهيد هذا الكتاب نبذة عن الموقف الحالي لزراعة الموالح في القطر المصري، والعقبات التي تعترض نجاح تصديرها للخارج، التي تتلخص في عدم مراعاة الاعتبارات الفنية التي تتطلبها عملية التصدير عند إنشاء البساتين الموجودة بمصر من توفر مساحات تجارية واسعة تعزى على صنف واحد صالح للتصدير أو صنفين على الأكثر. وعدم وجود صنف واحد صالح تماماً لتصدير تتوفر فيه المميزات التي تتطلبها الأسواق الخارجية من الحجم المناسب وقلة البذور وسياكة القشر.

غير أن هناك اعتبارات اقتصادية لا تقل أهمية عن هذه الاعتبارات الفنية يحسن دراستها بمثابة حتى يتسنى لإنجاح تصدير هذه الثمار وهي:

١ - دراسة حالة التنافس بالأسواق الآوربية: يتطلب تصريف ثمار الموالح المصرية في البلدان الآوربية بذل مجهود كبير لفتح أسواقها ومزاحمة ما يائنها من منتجات البلدان الأخرى وتستدعي المحافظة على الشهرة التجارية للثمار والاحتفاظ برضاء المستهلكين فيها بمجهوداً أكبر. ويتوفر للأسواق الآوربية في الوقت الحاضر الحصول على ثمار البرتقال طول العام. لانتشار زراعتها بكثيرة من البلدان المختلفة ولاختلاف مواعيد نضجها بكل منها تبعاً للنساخت والموقع الجغرافي. ولذلك ينحصر تصريف ثمار البرتقال بالأسواق الآوربية في موسمين رئيسيين: يعرف الأول منهما بالموسم الشتوى، وتنحصر مدته بين شهري نوفمبر وأبريل وهو الموسم المناسب لتصريف ثمار البرتقال المصري فيها. وتنحصر أهم البلدان الأجنبية المنافسة لمصر خلال هذه الفترة في أسبانيا وإيطاليا وفلسطين والولايات المتحدة. ويعرف الثاني بالموسم الصيفي، وتنحصر

ثمها خلال فترات معينة إلى الاقبال عليها . ويجب قصر تصدير الثمار الكبيرة على الدرجات الممتازة مع تنظيم عرضها التجاري لحفظ مستوى ثمنها ، ويفضل تصدير البرتقال المصرى من صنف اليافاوى إلى إنجلترا مع التبريد في إصدارها ، وأهم المدن الانجليزية المستوردة لها هي لندن وجلاسكو وسوثامبتن ومغشتر وهل وكردف وريستول .

وتفضل الأسواق الألمانية ثمار برتقال أبى سرّة ولا تقبل الصنف السكرى ، وأشهر المدن المستوردة لها هي برلين وبريمن وهامبورج ، وتفضل الأسواق الهولندية ثمار اليوسنى المصرى عن الاسبانى ، ويشته إقبالها على الأحجام الكبيرة والمتوسطة أى أحجام ٥٠ ، ٦٠ ، ٧٢ ، ٨٤ . كذلك يفضل تصريف الموالج المصرية بالنمسا قبل الأسبوع الثالث من ديسمبر حيث يضمف الاقبال عليها بعد أعياد الميلاد ورأس السنة ثم يظل ضعيفا حتى نهاية الموسم ، وتأخذ أسعار اليوسنى بالهبوط فيه من منتصف فبراير حتى منتصف مارس حيث ينقطع ورود ثمار اليوسنى الايطالى إليها ، وأهم عيوب ثمار اليوسنى المصرى هي صغر الحجم وشحوب اللون ، غير أنها تفوق الثمار الايطالية والاسبانية في الطعم .

ويشته الاقبال على ثمار برتقال أبو دمه بأسواق أستوكهلم وجوتنبرج بالسويد ، ويرى العملاء النرويجيون عدم صلاحية البرتقال المصرى للبقاء طويلا في حالة صالحة للتسويق ، وتفضل تلك الأسواق الثمار السكرية ، ويلاحظ العملاء الرومانيون ارتفاع سعر البرتقال المصرى عن الفلسطينى مع كبر حجم الأخير عنه وتبكره عنه أيضا بمدة تقرب من الشهر الكامل ، ويشته إقبال السوق الانجليزية على ثمار التارنج المصرى لارتفاع محتوياته من البكتين ، ويقتصر استهلاك التارنج في إنجلترا على صناعة المرملا .

٣ — تنظيم أعمال التصدير: وترتبط بهذا الموضوع الاعتبارات الاقتصادية والفنية الآتية:  
١ — إيجاد عملاء (ساسة) بالأسواق الأجنبية لتصريف الثمار وعدم الاعتماد على ذلك على المخلصين التجاريين الذين لا يتسع علمهم لثل هذا الغرض ، فضلا عن اختلاف جنسياتهم وتعرضهم المستمر للانتقام من بلد إلى آخر تبعا لنظام التوزيع مما يمنعهم عن الاثام الحقيقي يرغبات تلك البلدان . ولا جدال في أن الأخذ بنظام العملاء أفضل منه بالنسبة لطول الخبرة التي يتمتعون بها .

٢ — مراقبة الصادرات ومنع تصدير ما يتعارض منها مع التشريعات واللوائح المعمور بها في هذا الشأن .

٣ — تنظيم الدعاية الخارجية ونشر صفات الثمار المصرية في الأسواق الأجنبية على أساس على ثابت .

٤ — تسهيل المواصلات الداخلية لكل منطقة زراعية .

٥ — تزويد قطارات السكك الحديدية بمربرات للتبريد الصناعى حتى ينسنى نقل وشحن الثمار في حالة صالحة للتسويق الطازج وإعداد غازون خاصة في محطات السكك الحديدية في الموانئ مزودة بجميع الأجهزة التي يتطلبها تخزين المواد الطازجة حتى يحل ميعاد شحنها .

٦ — تنظيم طرق تصريف الثمار بالأسواق الأوربية ، بإيجاد هيئات محلية لتصدير تقوم بأعمال التصريف والبيع في الأسواق الأجنبية لقاء أجر معين ، ويتسنى في هذه الحالة لصغار المنتجين تصدير ثمارهم بدون التعرض لصعاب عملية التسويق بالخارج ولأخطارها المالية ، كما يتسنى لشكبار المزارعين والهيئات التعاونية إيجاد عملاء بالخارج لتصريف منتجاتهم في الأسواق الأوربية المختلفة .

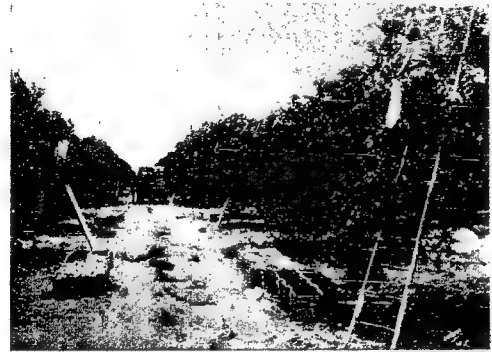
### نطف الثمار:

تقطف الثمار بعد اكتمال نضجها النباقي ، ولا يتسنى الحكم على صلاحية الثمار للقطف بواسطة اللون ، فمن المعتاد إكتال نضج الثمار قبل تمام تولتها الطبيعي باللون البرتقال الزاهى . ولذلك فإن اللون الأخضر أو الأخضر المبقع بلون أصفر لا يدل في هذه الحالة على عدم نضج الثمار ، كذلك قد تتلون الثمار قبل اكتمال النضج بلون أصفر زاهى يميل اللون البرتقال . ولذلك فإن اللون الأصفر في هذه الحالة أيضاً لا يدل على نضج الثمار (يرجع لون الثمار في الحالة الأخيرة إلى عوامل مناخية أو زراعية أو نباتية) وتختصر طريقة اختيار الثمار للقطف في تقدير محتوياتها السكرية والحضية ، ويجب عدم قطف ثمار البرتقال قبل أن يتراوح تركيز نسبة المواد السكرية فيها إلى الأحماض كنسبة ٨ : ١ ، كما يجب عدم قطف ثمار اليوسنى قبل أن يتراوح مقدار هاتين للمادتين فيها كنسبة ٧ : ١ ويجرى التقدير في هذه الحالة كميائياً .

ويقوم بالقطف عمال مدربون وتكون كل جماعة منهم فرقة يتراوح عددها بين ٦ — ١٥ عامل ( يبلغ عدد عمال الفرقة الواحدة بمصر ستة في حين يبلغ عددها في المتوسط بالبلدان الأجنبية اثني عشر عاملاً ) ويشرف على عمل كل فرقة رئيس ، ومن المعتاد دفع أجور هؤلاء العمال على أساس عدد الثمار التي يتم لهم قطفها في اليوم الواحد ، وتتفاوت قيمة هذا الأجر تبعا لاختلاف نوع الثمار ، فثلا تبلغ تكاليف قطف ثمار البرتقال نحواً من ثلثي تكاليف قطف ما يماثلها من ثمار اليوسنى ، وهذه ضعف تكاليف ثمار الجريب فروت وهكذا . كذلك يتوقف الأجر على وقت القطف فلا يتسنى عند القطف المبكر قطع جميع الثمار مما يقتضى

الاكتفاء بجمع ثمار معينة من الأشجار ، كذلك يتوقف الأجر على حجم الثمار وترتفع قيمته عند قطف الثمار الصغيرة عن الكبيرة .

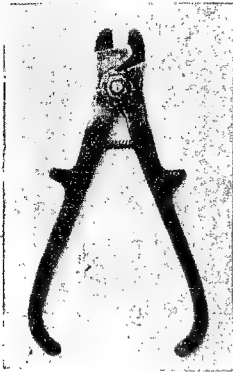
وتستخدم سلالم خاصة لصعود العمال لقطف الثمار المرتفعة . وهي إما أن تكون مزدوجة مثبتة بالقرب من موضع الأشجار أو مفردة مثبتة على فروع الأشجار ، ويراعى في هذه الحالة المحافظة على التفرعات الخضرية حتى لا تتشم .



قطف الثمار بالولايات المتحدة

ويجب أن يقل عامل القطف أظفاره وأن يغطي يديه بقفازين من القماش السميك ، كما يجب أن يعلق على أحد كتفيه كيساً من القماش يتدلى على أحد جانبيه ، وتحتوى هذه الأكياس على فوهات مفتوحة غير مغطاة وقاع متحرك من القماش ، يتيسر تثبيته عند القطف وحله عند التفرغ ، ويراعى في الحالة الأخيرة خفض الأكياس داخل صناديق الحقل وحل رباط القاع وتفرغ الثمار داخلها بلطف حتى لا تتشم أو تتخشد ، وتلخص طريقة القطف في قبض العامل على الثمرة بملء يده اليسرى وقطعها بمقص خاص ، ويجب ألا تحتفظ الثمار بعد القطف إلا بموضع اتصالها بالأعناق الخضرية دون أن تحتفظ بأى جزء منها ، حتى لا تتعرض الثمار الأخرى المجاورة لها أثناء النقل أو الغسيل أو التعبئة للتخشد والتلف التالى ، ويجب عدم جذب الثمار (وخصوصاً ثمار البرتقال واليوسن) من الأشجار باليد ، ويمكن اتباع هذه الطريقة فقط عند جفاف الأعناق الخضرية المتصلة بالثمار ، ويفضل أحياناً عند قطف ثمار الجريب فروت جذب الثمار من الأشجار

لإزالة جميع أجزاء الكأس الزهرى متنا التعفن في موضع الأعناق القوية ، وتفضل المقصات ذات الأسلحة القصيرة المستديرة غير المدببة .



منس لطف ثمار الموالح

وتصنع صناديق الحقل من خشب جيد غير ثقيل كاللترانة ويبلغ وزن الواحد منها نحواً من ١٧ رطل ، ويعد لتعبئة ثمار يتراوح وزنها بين ٩٠٠ - ١٢٠ رطل ، ومواصفاته كالتالى :

٣٣ بوصة طولاً ، ١٢ بوصة عرضاً ، ١٣ بوصة عمقاً ، ويراعى عند تثبيت جوانبها الخشبية الطويلة ترك مسافة صغيرة بقر ارتفاعاً من نصف بوصة عن قاع الصندوق لمنع تجمع قطرات مائية أو بقايا خضرية داخلها ، كما يفضل تقسيم هذه الصناديق بواسطة حاجز خشبي يائل جانبيه العرضيين ويجب أن تثبت في زواياها الداخلية سدابات رقيقة من الخشب ، وأن تيطن جدرانها الداخلية بمقاس

سميك كالخيش أو الكستور حتى لا تتخشد الثمار أثناء النقل إلى محطات التعبئة ، ويراعى عدم ملء الصناديق بالثمار إلى منسوب يرتفع عن منسوب السطح العلوى للصندوق ، ويراعى عند النقل عدم وضع عدد من الصناديق يزيد عن الأربعة فوق بعضها .

ويفضل عند نقل ثمار اليوسن ، لرقه قشورها ولتعرضها الشديد للتشم السريع ، استخدام صناديق خشبية تنقل في ساعاتها عن الصناديق السابقة بواقع الثلث ، أو استخدام سلال مناسبة مبطنة من الداخل بمقاس لين .

### الفساد البكتريولوجى للثمار الطازجة :

تعرض ثمار الموالح الطازجة بعد القطف للتلف الشديد ببعض أنواع الفطريات ، وتتوقف شدة هذا التلف على الحالة المناخية وطريقة القطف والنقل والتجهيز والتخزين ، كما تتوقف على درجتي الحرارة والرطوبة النسبية للهواء ، فضلاً عن ارتباطها الشديد بمدى نضج الثمار وتتحصر الاصابات الفطرية فيما يأتى :

١ - التعفن بالبنيسيليوم ( Penicillium Rots ) وهو أكثر أنواع التلف التى تتعرض



فتفكها ثمار الموالح وتعرف إصاباتها بأسماء كثيرة تعرف بالتعفن الأخضر والأزرق وكذا بالتعفن الدقيق والحبيبي .

وتعرض الثمار لتفكها خلال الشهور الباردة ، كما تعرض لها الثمار عند تبريدها تبريداً طبعياً أو صناعياً . وتراوح الحرارة الملائمة لنموها بين  $5^{\circ}\text{C}$  —  $20^{\circ}\text{C}$  فرنيتية (١٠° — ٢٠° درجة مئوية) وترجع إصابات التعفن الأزرق إلى فطر ( *Penicillium italicum*; Wehmer ) والتعفن الأخضر إلى فطر ( *P. digitatum*, Fr. Sacc. ) وتوجد جراثيمها بالهواء مستوطنة بأغلب مناطق زراعة الموالح .

وتتميز المرحلة الأولى من هذه الإصابات بتكون بقع صغيرة الحجم لينة الملمس مائية القوام تعرف أحياناً بالتعفن الدقيق ( *Pinhead Rot* ) ، ثم يزداد حجم هذه البقع وتعرف في هذه الحالة بالتعفن الحبيبي ( *Blister Rot* ) ، وهو الطور الحيوي السابق لظهور الثور الزغبي الأبيض للفطر مباشرة على سطح المنطقة الوسطية للجزء المصاب من الثمار ، ثم يتغير لون هذا الزغب إلى لون زيتوني أو أخضر أو أزرق تبعاً لنوع الفطر المسبب للإصابة . وتميز جراثيم الفطر الأزرق بصلاحيته لتكوين داخل الثمار أو على السطح ، في حين تتميز جراثيم الفطر الأخضر بصلاحيته لتكون على سطح الثمار فقط . وفضلاً عن ذلك قد ينمو الفطران الأزرق والأخضر معاً أحياناً . وفي هذه الحالة يتلون الزغب بلون زيتوني مائل للخصرة .

وترجع غالباً أسباب التعفن بهذين الفطرين إلى عوامل ميكانيكية ، كخدش الثمار بالأظافر أثناء القطف أو جرحها بطرف مقصات القطف ، كذلك قد تنمو هذه الفطريات على الثمار قبل القطف من الأشجار بعد فترة باردة أو مطيرة خصوصاً عند تشقق بعض الثمار ، كذلك قد تنتشر إصابات الفطر الأزرق عند تلاصق الثمار المليئة داخل الصناديق ببعضها ويزداد مدى تعرض الثمار للتعفن بازدياد الضغط الثوري .

وتتحصن مقاومة فطريات البنيسيليوم في شدة العناية بالثمار في جميع مراحل إعدادها ومنع تعرضها للإصابات الميكانيكية وتوفير الأسباب الصحية الكافية داخل محطات التعبئة لحفض مدى تعرض الثمار للتعفن إلى أقل حد ممكن عملياً ، كذلك يجب غسل الثمار بمحاليل مطهرة ، ويستخدم عادة في هذا الغرض محلول من البوراكس يبلغ تركيزه ٥٪ ، ويجب معاملة الثمار بهذه المحاليل خلال فترة قصيرة من الوقت لا تزيد عن ٦ — ٨ ساعات من حين القطف ، كما يؤدي تبريد الثمار صناعياً خلال الشحن إلى خفض حرارتها إلى حد غير ملائم لنمو جراثيم الفطريات .

ولا تعرض الثمار التي يتم انضاجها صناعياً بالحرارة المرتفعة إلى التعفن بهذه الفطريات . لعدم ملائمتها لنمو جراثيمها ، غير أنها تلائم نمو الفطريات العتيقة .

٢ — التعفن الفطري للأعناق الثرية ( Stem End Rot ) : ويتميز بقلة انتشار إصابات عن النوع السابق غير أنه يؤدي إلى خسائر مالية فادحة . وتنتشر إصاباته بالمناطق الرطبة ، ويتميز في طور نموه الأولي بفقد القشور وأنسجة اللب المحيطة بمنطقة العنق لقوة تماسكها ثم تؤدي شدته إلى تلفها وإحلالها ، ولا يصاحبه عادة أي تغير واضح في لون الأجزاء المصابة ولا يزيد مداه عن تلون منطقة الإصابة بلون غير زاهي يعيل للدكنة ، ثم تمتد الإصابة بعد ذلك نحو الطرف الزهري للثمار المصابة مارة خلال المحور الثوري الطولي قبل أن يتم تلف ما يزيد عن ثلث السطح الخارجي لقشر الثمار حول منطقة العنق .

ويرجع التعفن في هذه الحالة إلى فطر ( *Diplodia natalensis*, Evans ) أو إلى فطر ( *Phomopsis citri*, Fawcett ) وترجع الإصابات غالباً إليهما مجتمعين ، ويتشابه شكلا نموها الخارجي إلى حد كبير ، غير أنهما يختلفان في نمو جراثيم الفطر الأول غالباً خلال الشهور الدافئة من السنة مع نمو جراثيم الفطر الآخر خلال الشهور الباردة .

وتعرض الثمار أثناء انضاجها صناعياً إلى نمو جراثيم هذين الفطرين ، وخصوصاً للنوع الأول منهما ، كما تزداد الثمار تعرضاً لنموها بازدياد الضغط الطبيعي .

ويبدأ طور تلوث الثمار بجراثيم هذه الفطرين في المرحلة الثرية ، وتستمر خادمة بالعنق أو بمنطقة حتى يتم قطف الثمار ، ثم تأخذ في النمو عند توفر العوامل الملائمة حتى تتلف الثمار خلال مدة تتراوح بين ١٠ — ١٤ يوم من حين القطف .

وتتحصن أم وسائل مقاومتها في غسيل الثمار في محلول من البوراكس قوة ٨ — ١٠ ٪ بمجرد ورود الثمار إلى محطات التعبئة والقيام بانضاج الثمار صناعياً بعناية تامة ، وإتمام تعبئة الثمار في أقصر وقت ممكن عملياً ، وتبريدها صناعياً بعد ذلك ، على أن يتم تسويقها وشحنها للأسواق داخل عربات مبردة ، ويؤدي تبريد الثمار صناعياً إلى خفض مدى تلفها بهذين الفطرين وخصوصاً خلال الشهور الدافئة .

٣ — التعفن بفطر الكوليتوتريكام ( Colletotrichum Rot ) : وهي إصابة قليلة الأهمية بالنسبة لثمار الموالح غير أنها قد تؤدي إلى تلف الثمار الضعيفة أثناء التخزين ، ويصلح هذا الفطر للنمو في جميع أجزاء الثمار غير أنها ينمو عادة بمنطقة العنق ، ويكون في هذه الحالة نمواً زغيباً يصعب تمييزه عن نمو الفطرين الآخرين المسببين لتعفن مواضع الأعناق ، ويختلف هذا الفطر عنها في عدم ملائمة درجات الحرارة المعتادة (الدافئة) لنموه ، ولذلك يبطئ نموه في هذه الدرجات ، بخلاف الفطرين الآخرين اللذين ينموان بشدة فيها ، كذلك يؤدي هذا الفطر إلى تغير لون المناطق الثرية المصابة وإلى تلونها بلون داكن ، وإلى تلون الجزء اللي المصاب ومحورها

الوسطى الطولى بلون زيتوني غامق يميل للسواد، وإلى تلون الأجزاء القريبة من المناطق المصابة بلون قرنفلي فاتح كلما ازداد بعده عن منطقة الإصابة .

ولا يجدى غسيل الثمار بمحلول من البوراكس أو من المواد الكيماوية المطهرة الأخرى في مقاومة إصابته ، بل قد تؤدي معاملة الثمار بالمواد الأخيرة إلى زيادة تعرضها للتلف ، وتنحصر سبل مقاومة إصابته في تبريد الثمار صناعياً ، وفي شحنها للأسواق داخل عربات مبردة .

٤ — التعفن الأسمر ( Brown Rot ) : ويرجع إلى سلالات فطرية تنتمي إلى (Pythiacystis) ، ويتميز بأهميته ، وتنحصر العوامل الرئيسية الملائمة لتكوينه في طول الفترات المطيرة المتميزة بارتفاع درجات الحرارة ، وتصحبه رطوبة مميزة ، وتنحصر مقاومته في فصل الثمار المصابة وتقع الثمار السليمة في ماء مسخن إلى درجة ١٢٠° فرنهيتية (٤٩° مئوية) لمدة تراوح بين ٢ — ٣ دقائق وفي تبريد الثمار صناعياً بعد التعبئة مباشرة .

٥ — تعفن الطرف الزهري للثمار ( Blossom End Rot ) ( ويرجع إلى (Alternaria citri) ( Pierce ) وإصابته شائعة ويندر أن تؤدي إلى تلف جسم ، وتعرض ثمار البرتقال له بكثرة عن ثمار الموالح الأخرى ، ويصعب تمييز إصابته لأول وهلة ، وتلون منطقة الطرف الزهري للثمار في أوائل الموسم ( قبل أن تفقد الثمار اللون الأخضر ) بلون قرنفلي ، كما قد تلون بلون أصفر برتقالي قبل اكتمال التلون الطبيعي للثمار ، ثم يصعب بعد ذلك تمييز منطقة الإصابة عن سبيل اللون عند اكتمال النضج الطبيعي للثمار ، وخصوصاً في حالة الثمار البذرية حيث لا يدل على إصابته إلا تغير واضح بلون المنطقة المحيطة بطرفها الزهري ، ويصعب على عمال الفرز في هذه الحالة مشاهدتها لفصلها عن الثمار الأخرى ، ولذلك قد يؤدي اختفاء أو شدة غوص أعراض الخارجية إلى إغفال إصابته الداخلية التي تتميز غالباً بتلون الأجزاء الداخلية من اللب والقشور المحيطة بمنطقة الإصابة بلون رمادي داكن أو بلون أسود . ويزداد نطاق الإصابة بالأجزاء الثرية الداخلية ببطء شديد ولا يعترى الشكل الخارجي للمنطقة المصابة إلا قدرأ ضئيلاً من التلف ، وتعتبر ثمار برتقال أبوسرة كأكثر أصناف البرتقال عرضة للإصابة بهذا النوع من التعفن ، ولا توجد حتى الوقت الحاضر وسيلة ناجحة لمقاومة إصابته .

### معاملة الثمار بالمحاليل المطهرة :

نظراً لما تعرض له الثمار من التلف بالفطريات المختلفة فإنه يجب نقعها بمجرد ورودها إلى محطات التعبئة داخل محاليل كيماوية مطهرة . ولقد ثبتت صلاحية محلول البوراكس قوة ٨٪

المسخن إلى درجة ١١٠° فرنهيتية تقريباً في قتل جراثيم البنيسليوم والفطريات المسببة لأصابات تعفن مواضع الاعتاق الثمرية .

وتتوقف القيمة المطهرة لهذه المحاليل على طول الفترة التي تنقضي على الثمار بعد القطف ، والأصل تقع الثمار فيها بعد القطف مباشرة ، ويجب ألا يتجاوز طول الفترة التي تنقضي بعد قطفها عن ٦ — ٨ ساعات ويكتفى عند الدق . بنقع الثمار في المحاليل السابقة عدة دقائق ، بخلاف الفترات الباردة التي تستدعي تسخين المحاليل إلى درجة تقرب من ١١٠° فرنهيتية ، نظراً لتأثير الثمار الباردة في خفض حرارة المحاليل وترسيب البوراكس بالتالي ، ويجب نقع الثمار في محاليل البوراكس سواء كانت مكتملة للنضج واللون الطبيعيين أو غير مكتملة لها ، وتتقع الثمار الأخيرة قبل إنضاجها صناعياً .

وتتصهر أبسط سبل التطهير في حوض كبير تمر بداخله حصرية متحركة تحتوي على حوامل لنقل الثمار ، ويرتبط بالتأثير المطهر للبوراكس ، وخصوصاً عند تعفن مواضع الاعتاق ، مدى سرعة حلوله للجفاف ، ويفضل استخدام الأصناف التي تتطلب عدة ساعات حتى يتم جفافها .

### طرق تعبئة ثمار الموالح :

أولاً — الطريقة الأمريكية : تعتبر الطريقة الأمريكية كأفضل طرق التعبئة ، ولقد أدخلت إلى اتحاد جنوب أفريقيا وكذلك إلى استراليا ، وتتميز بنظامها الآلي الدقيق الذي يمنع تعرض الثمار للتلف الميكانيكي ، وتتلخص فيما يلي :

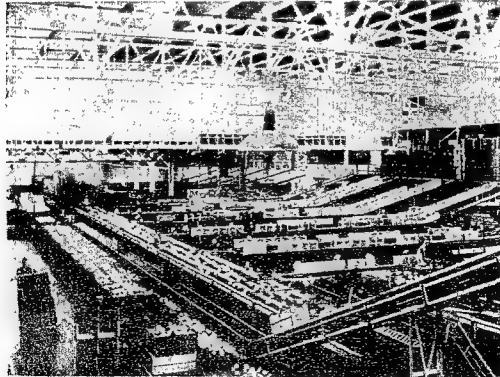
١ — تقع الثمار في محاليل مطهرة : ويتلخص في تقع الثمار عند ورودها إلى محطات التعبئة في أحواض ( تقام عادة في خارج بنائها ) تحتوي على محلول مطهر يكون غالباً من الماء والبوراكس بواقع ٨٪ من المادة الأخيرة .

٢ — الانضاج الصناعي للثمار : (راجع الباب السابق) ، وتم هذه العملية في حجر معدة لهذا الغرض داخل محطات التعبئة .

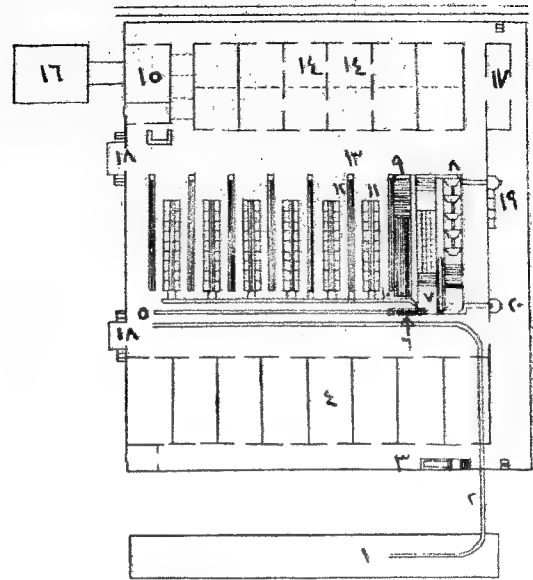
٣ — التوزيع : وهي أولى عمليات التعبئة الآلية التي تمر بها الثمار داخل محطات التعبئة ، وتتكون آلات التعبئة من عدة وحدات كاملة من الآلات والأجهزة اللازمة لتعبئة الثمار ، وتتكون كل وحدة كاملة من آلات وأجهزة كافية لتعبئة ٢٠٠٠ صندوق من ثمار البرتقال في اليوم الواحد على أساس ثمانية ساعات عمل اليوم وهي كالآتي :

عدد	بيان الآلات	عدد	بيان الآلات
٢	آلة للتدرج من النوع المزيج	١	حوض للتطوير
١	العادي	١	وحدة من الفرش
١	حامل ناقل للصناديق المعبأة بالثياب	١	حزام للتوزيع
١	آلة للتدرج الوصفي	١	آلة لترقيم الثياب
١	للتجفيف	٣٠	مبعدة نقل الصناديق أثناء التعبئة
١	للفسيل	—	حوامل ناقل متعددة
١	حوض تقع	—	أدوات وأجهزة ثانوية

وينحصر الفرش من هذه العملية في تنظيم أعمال التعبئة داخل المخططة. بمعنى أنها تتوقف تماماً على عدد الثياب التي يتم نقلها على الحصر الناقل للثياب إلى كل من الوحدات الآلية في الدقيقة الواحدة، وتتطلب الثمرة الواحدة مدة تتراوح بين ١٠ - ١٥ دقيقة من حين حملها فوق آلات التوزيع حتى يتم لفها وتعبئتها داخل الصناديق. وتتوقف المدة الحقيقية على سرعة حركة آلات الوحدات وسعاتها العملية، ومن المعتاد تقسيم هذه الوحدات إلى ثلاثة أقسام من وجهة السرعة



طريقة توزيع الثياب لمعدات تعبئة الأمتعة

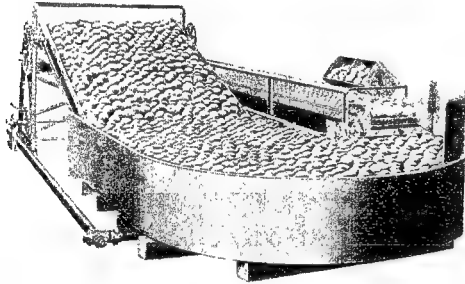


مسقط تفصيلي لمخططة تعبئة ثياب المونج بالولايات المتحدة

- ١ ( رصيف لشحن صناديق الخشب عرصة ) حمل ميكانيكي نقل الصناديق لتفارة
- ٣ ( رصيف تسليم المونج ويحتوي على حوض متجهش للشفق و تطهير
- ٤ ( حوض لغسلون مصغري ) حوضية للتوزيع العام
- ٥ ( رافعة ميكانيكية
- ٧ ( وحدة كمالة للفسيل تحتوي على حوض للشفق الأولي وفرش وحوض للشفق الثاني
- ٨ ( وحدة تتكون من جبر كبريتات ثياب وحامل سفلي لنقل الثياب إلى جهاز الدهان وحوض لتجفيف
- ٩ ( حيزار للدهان
- ١٠ ( مبعدة للتوزيع الوصفي
- ١٣ ( حامل أوتوماتيكي لنقل شرايئ المعبأة بالصناديق ١٣٠ ) آلة لتثبيت الغطاءات ولف المعبأين بآلات
- ١٤ ( حوض للتوزيع
- ١٥ ( حجرة تلميع
- ١٦ ( حجرة آلات تجريد
- ١٨ ( رصيف لتفصيل
- ٢٠ ( حوض تجمع ثياب لتفاعة

كأبسة من حوض التفع الأول ثم تمر التمار إلى حوض التفع الأول مملىء بمحلول الغسيل يحتوى على إحدى المواد الكيماية المطهرة . ويفضل تسخين المحلول إلى درجة ١٠٠° فهرنهايت تقريباً بالبخار الحى أو بالبخار المار خلال أنابيب ترقد فوق قاعه .

وتكون المواد المطهرة غالباً من مساحيق رخيصة من الصابون العادى مختلطة بمواد كيماية للبلل ، كما قد تستخدم مركبات تجارية تحتوى مثلاً على ثالث فوسفات الصوديوم وأحد المواد الصمغية الصابونية ( وهى مواد ذات رائحة راتنجية مقبولة ) وتتميز هذه المركبات بصلاحياتها التامة لتنظيف التمار وإزالة عسر الماء ، غير أنها عديدة التأثير على جراثيم البكتيسليوم في أغلب الحالات ، وتنحصر فائدة هذه المحاليل في إزالة الأوساخ والأدران العالقة بالتمار وفي إزالة بقايا محاليل الرش في مقاومة الأمراض الفطرية والآفات الحشرية .

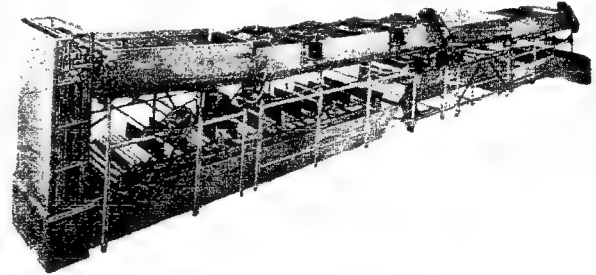


حوض لتفع تمار الموالخ

وتحتوى أحواض التفع على سائر من القماش السميك أو عوارض خشبية مثبتة بالقرب من قاعها تمنع سقوط التمار إلى القاع . كما قد تحتوى هذه الأحواض على طلمبات ذات قوة طاردة مركزية لتقليب محاليل الغسيل حركة دائرية ولرفعها إلى الحوامل الخشبية السابقة . ويشد سقوط التمار للقاع بازدياد نضجها ، ثم ترفع التمار بعد مرورها داخل حوض التفع الأول إلى الحامل الخشبي ومنه إلى عدة صفوف أخرى من الفرش مصنوعة من شعر خشن تدور حول محورها الطويل ( المتحدر نحو طرفه الآخر إحداراً بسيطاً ) ، وتحتوى هذه الفرش على قطع غير عريضة من قماش سميك بعرض قدره عشرة سنتيمترات مثبتة في إحدى نهايتها الطويلتين بسدابات خشبية طويلة تتبادل مع صفوف الفرش في وضع موازيتها تماماً . وتجنّص وحدة قطع القماش

بحيث تتحرك آلات إحداها حركة عادية وأخرى حركة بطيئة وثالثة حركة سريعة . وفي الواقع فإن حركة هذه الوحدات تتوقف على كمية التمار التي يتم نقلها على حصر النقل في الدقيقة الواحدة . ومن المعتاد أن يقوم العامل المراقب لحركة التوزيع بتفريغ عبوات أربعة صناديق ( على الحصيرة النافذة للتمار ) في الدقيقة الواحدة ، وهى كمية ملائمة لنظام التعبئة . ولا تودى إلى إردحام التمار ببعضها في إحدى آلات الوحدات أو إلى نقص مقدارها عن الحد المناسب لسماط العملية . ويفضل من الحصر النافذة الأنواع المصنوعة من الخيوط القطنية المجدولة السميك . كما يفضل نقل التمار إلى أحواض التفع بواسطة حوامل تتكون من بكر خشبي أو معدني ( Roller Type ) حتى تنساقط الأوراق والفرغيات الحضرية وأجزاء التربة الحشنة المتصقة بالتمار منعاً لثوث مياه التفع .

ويقوم بتوزيع التمار وتفريغ عبوات الصناديق فوق الحصر النافذة للتمار عامل مدرب . ومهمته شاقة للغاية . وتنحصر في تفريغ العبوات وتنظيم أعمال التعبئة عن سبل ما يقوم بتفريغ من التمار في الدقيقة الواحدة تبعاً لحالة العمل . وتتراوح عادة سعة العملية في الدقيقة بين ٣ — ٥ صناديق وقد تزداد إلى تسع .



وحدة كدمة نفع وعسل ونجفيف ودهان تمار البزقان

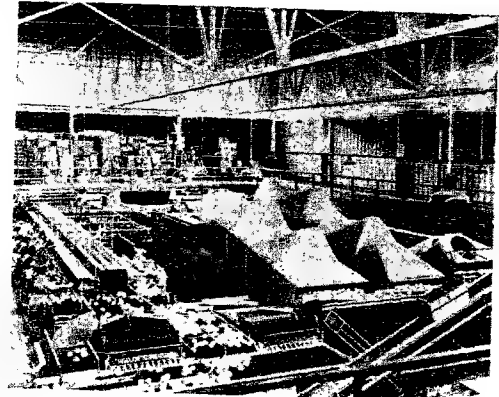
وفضلاً عن ذلك يقوم عامل آخر بمراقبة التمار قبل مرورها مباشرة إلى أحواض التفع لفصل التالف منها . حتى يتسنى الاحتفاظ بنظافة مياه التفع وآلات التعبئة في حالة تغير ملوثة بالأجسام النسيجية . كما يقوم بفصل التمار الخضراء وكذا غير مكتملة اللون وإعديدها للتلوين الصناعي . ٤ — الغسيل : ويتلخص في مرور التمار بين فرش مثبتة مباشرة بعد نهاية حصيرة التوزيع . ويتساقط عن التمار أثناء انعكاسها لفرش رذاذ دقيق من محلول الغسيل يرفع إليها بظلية ماصة

في تكوين حاجز لين تستند اليه التمار أثناء تحركها أمام الفرش، وبذلك يتم تنظيف التمار بفرش



آلة لمسيل

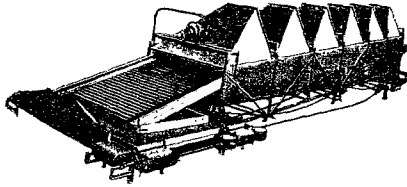
صف واحد، ثم تستمر في تحركها حتى تبلغ طرف الفرش فتسقط في حوض النقع الثاني (حوض التطهير)، بلا عند العمل بمحلول من البورا كس تراوح قوته بين ٨ - ١٠ ٪، ثم يسحق إلى درجة تراوح بين ١٠٠ - ١١٠ فرنسية بأنابيب للتسخين بالبخار ترتد فوق قاعه، ويفضل البورا كس عن المطهرات الأخرى لتأثيره الفعال في مقاومة أنواع الفساد المختلفة التي تتعرض لها على وجه عام معظم تمار الموالج. وقد تستخدم أحياناً بدلا عنه مواد قلووية أو مركبات تحتوي عنصر الكلور. ويجب أن يكون طول حوض النقع مناسباً بحيث يستغرق مرور التمار من أحد طرفيه إلى الطرف الآخر مدة تراوح بين ٣ - ٥ دقائق، ثم ترفع التمار بعد النقع للخارج بحوامل خشبية، وتعرض أثناء خروجها لرياح دافق من الماء لازالة الجزء الزائد من محلول البورا كس العالق بقشورها.



مظ داخل في محطة لمعالجة البولابت المتحدة

ويجب الاشارة في هذا الموضوع إلى عدم كفاية طريقة التنظيف الجاف (أى إمرار التمار بين الفرش مع عدم ترطيبها أو نقعها داخل أحواض النقع) في تنظيف التمار، وتكفي هذه الطريقة فقط في إزالة الأتربة غير أنها لا تصلح بتاتا لفصل الأدران كقشور الحشرات القشرية وبقايا الحشرات الأخرى وهيفات الفطريات.

٥ - التجفيف: وينحصر الغرض منه في تخفيف تمار الموالج بعد غسلها بتخفيف القدر الزائد من الرطوبة العالقة بقشورها بعد النسيل، حتى لا يؤدي ارتفاع الرطوبة بالقشور إلى تكوين بيئة ملائمة لنمو جراثيم الفطريات وتلف التمار بالتالى، فضلا عن علاقة التجفيف بعملية دهان التمار، وتتكون آلات التجفيف من صندوق معدني مستطيل تمر بداخله حصيرتان خشبيتان



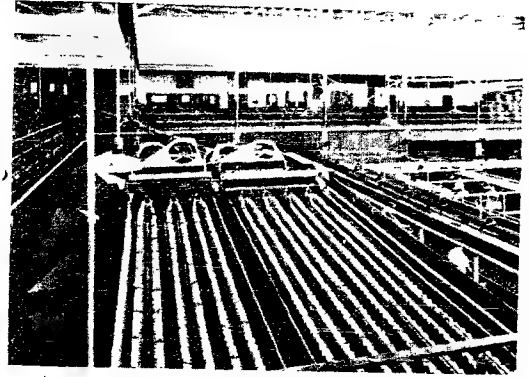
جهاز لتجفيف التمار

تتحركان في اتجاه متعاكس لبعضهما، فتحمل على إحداها من احد الطرفين إلى الطرف الآخر ثم تنقل آلياً إلى الحصيرة الثانية التي تحملها إلى موضعها الأصل، أى أن التمار تتحرك داخل هذه الآلات بمسافة قدرها ضعف طول الصناديق وتعرض التمار عند انتقالها بداخلها إلى تيار من الهواء يتدفع تحت ضغط معين، ويفضل تسخينه عند ارتفاع تسخينه الطبيعي بالرطوبة وكذلك في جميع الحالات التي يتم فيها نقع التمار في محاليل الغسيل أو للتطهير غير مسخنة.

٦ - الدهان: وأهم أغراضه هى إكساب التمار لمعة وبريقاً، وخفض مدى تعرضها للتجمد أو لفقد الطعم الغض.

وتماثل آلاتها إلى حد كبير آلات الغسيل، ويترأوح طولها بين ٣ - ١٢ متراً، ويختلف النوعان فقط في نوع شعر الفرش، فيصنع شعر فرش الدهان من شعر الخيل ولا تقل خشوته عن فرش الأحذية، ويستخدم في الدهان شمع البرافين، وتطلى به الفرش أولاً بوضع كتل منه أسطوانية الشكل بين صفوفها، ثم تحرك حول محورها عدة مرات قبل استعمالها في الدهان. وقد تستخدم مواد أخرى شمعية أو صغية، ويراعى صهرها قبل الاستعمال ثم سكها فوق الفرش،

ويفضل صهرها في أحواض تشبه أحواض التمتع ، ثم رفع إلى موضع الفرش وترك لتسقط فوقها على حالة رذاذ .



صرفة دهن خار

ويكتفى أحياناً بتنظيف اثمار جيداً وإكساب قشورها لمعة جيدة عن سيليها وإعرب الدهان تماماً ، نظراً لما تعرض له اثمار أحياناً من اكتساب طعم مواد الدهان عند زبائدها مقدارها عن الحد المناسب .

٧ — التدرج : وينقسم إلى قسمين رئيسيين وهما : التدرج الوصفي والتدرج الحجمي  
التدرج الوصفي : وينحصر القرض منه في فرز اثمار الملونة والجروح والمشفرة والمصابة بأفات حشرية أو بأمراض فطرية عن اثمار السليمة . ثم في فصل اثمار الأخيرة . درجات مختلفة تبعاً لمدى توفر الصفات الثمرية المميزة للتوع والصنف . وتلخص هذه الدرجات فيما يلي :

( ١ ) — الدرجات الحجمية اثمار البرتقال :

١ — الدرجة لامتازة ( Fancy Grade ) : وتشمل ثمار متائلة في الخواص والصفات الثمرية . ويجب أن تكون ناضجة مكتملة اللون صلبة غير لبنة متناقة الشكل ناعمة الملمس

( تبعاً للصنف ) خالية من التلف والجروح وتأثير عمليتي الرش والتدخين . خالية من جميع الاصابات المرضية والحشرية والميكانيكية والحدوش والتشققات الثرى ولقعة الشمس . وكذلك من الأدران والمواد الغريبة الأخرى وتأثير الجفاف .

٢ — الدرجة الأولى ( Grade No. 1 ) : وتشمل ثمار متائلة في الخواص والصفات الثمرية . ويجب أن تكون ناضجة مكتملة اللون صلبة غير لبنة متناقة في الشكل ناعمة الملمس نوعاً ما ( تبعاً للصنف ) . خالية من التلف والجروح وتأثير عمليتي الرش والتدخين خالية من جميع الاصابات المرضية والحشرية والميكانيكية والحدوش والتشققات الثرى ولقعة الشمس والجفاف بحد يقل عن الدرجة السابقة وكذلك من الأدران والمواد الغريبة الأخرى .

٣ — الدرجة الثانية ( Grade No. 2 ) : وتشمل ثمار متشابهة في الخواص والصفات الثمرية . ويجب أن تكون ناضجة ذات لون مكتمل إلى حد ما صلبة غير لبنة نوعاً . محتفظة تقريباً بشكلها الثرى المميز لصنفها . غير خشنة الملمس للغاية ( تبعاً للصنف ) . خالية من التلف والجروح والتشققات الثرى وكذلك من الاصابات الشديدة الناشئة عن الأمراض الفطرية أو الآفات الحشرية أو الاصابات الميكانيكية والحدوش الكثيرة ولقعة الشمس الواضحة والجفاف الشديد . وكذلك يجب أن تكون خالية تماماً من الأدران والمواد الغريبة الأخرى .

٤ — الدرجة الثانوية : وتشمل اثمار التي لا تندرج بأحدى الدرجات السابقة .

( ب ) الدرجات الحجمية ثمار الجريب فروت :

ولا يختلف وصف درجاتها عما تقدم ، غير أنه يجب أن تكون قشور ثمار الجريب فروت الممتازة رفيعة . وأن تشمل الدرجة الأولى اثمار ذات القشور السميكة . والدرجة الثانية اثمار ذات القشور الأكثر سماكة .

وتستخدم في هذه العملية مناخض خاصة . يتكون سطحها العلوى من حصى رين تتحركان في اتجاهين متعاكسين ، تعد إحداهما لنقل اثمار الجيدة ( بعد تركها لآلات ) الدهان إلى آلات التدرج الحصى . وتعد الثانية لنقل اثمار الرديئة ( النفضة ) والمبشمة والمتناهي في الصغر إلى مخازن مركزية داخل محطات التعبئة ( تستخدم عادة هذه اثمار في صناعة عصير الفاكهة ومتجاته ) . وتصنع هذه الحصر من القماش السميك أو المطاط أو من بكرات خشبية . ويفضل النوع الأخير ، لتقليله لثمار أثناء انتقالها فوقه مما يسيء لعمل التدرج مراقبة اثمار على وجه أكثر اكتمالاً عما لو استخدمت الأنواع الأخرى .

وتلخص طريقة التدرج الوصفي في قيام عمال التدرج ( ويترشح عددهم بين ٥ — ١٠

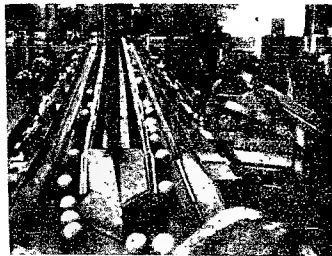
(١) ثمار البرتقال :

المجم	قطر الثمرة	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المجم	قطر الثمرة	الحد الأدنى	الحد الأقصى
٩٦	بوصة ٣ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٢١٦	٢١٦	بوصة ٣ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٢١٦
١٢٦	بوصة ٣ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٢٥٠	٢٥٠	بوصة ٣ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٢١٦
١٥٠	بوصة ٣	بوصة ٣ ١/٦	٢٨٨	٢٨٨	بوصة ٣	بوصة ٣ ١/٦	٢١٦
١٧٦	بوصة ٢ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٣٢٤	٣٢٤	بوصة ٢ ١/٦	بوصة ٣ ١/٦	٢١٦
٢٠٠	بوصة ٢ ١/٦	بوصة ٣			بوصة ٢ ١/٦	بوصة ٣	

(ب) ثمار الجريب فروت .

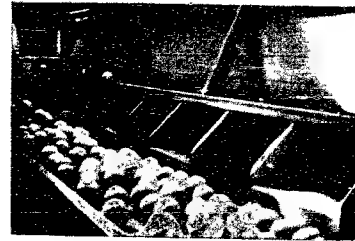
المجم	قطر الثمرة	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المجم	قطر الثمرة	الحد الأدنى	الحد الأقصى
٣٦	بوصة ٥	بوصة ٥ ١/٦	٧٠	٧٠	بوصة ٥ ١/٦	بوصة ٥ ١/٦	٤١٦
٤٦	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٥ ١/٦	٨٠	٨٠	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٥ ١/٦	٤١٦
٥٤	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٤ ١/٦	٩٦	٩٦	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٤ ١/٦	٣١٦
٦٤	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٤ ١/٦	١٢٦	١٢٦	بوصة ٤ ١/٦	بوصة ٤ ١/٦	٣١٦

وتتكون آلات التدرج الحصى من مناديل مستطيلة مقسمة طولياً إلى ستة عشر نوفاة عشر قسماً ويحتوي كل جانب على ٨ — ٩ أقسام ذات قاع من القماش السميك . وتعملها حصة



صندوق حصى وسعة

عمال يقفون إلى جانبي منفذ التدرج الوصفي) تحت إشراف الرئيس العام لعل محطة التعبئة في اختبار صفات الثمار وتقدير درجاتها المختلفة إجمالاً . ونظراً لتناسق الخواص القشرية لثمار الحديقة الواحدة نسباً مماثل طرق حزمها ونحوها . فإنه مما يسهل تدرج مثل هذه الثمار إلى درجات وصفية يزيد على ٣ — ٤ درجات . ويقوم العامل بتدرج الثمار حال انتقالها أمامها . ويكلف كل اثنين منهم أو ثلاث رفع الثمار التي تتوفر فيها صفات درجة معينة بأيديهم ووضعها في صندوق يقابل موضعها ينتهي بحصيرة نافذة إلى آلات لتدرج الحصى . وتترك ثمار الدرجة الأخيرة حتى تنقل مباشرة إلى حصر آلات التدرج . وبذلك يؤدي فصل الثمار منسابة إلى فصل ثمار الدرجة الأخيرة أيضاً . ونقل ثمار كل درجة وصفية إلى آلات معينة من آلات لتدرج الحصى . أي يقتصر عمل كل آلة من هذه الآلات على تدرج ثمار درجة وصفية واحدة إلى أحجامها المختلفة



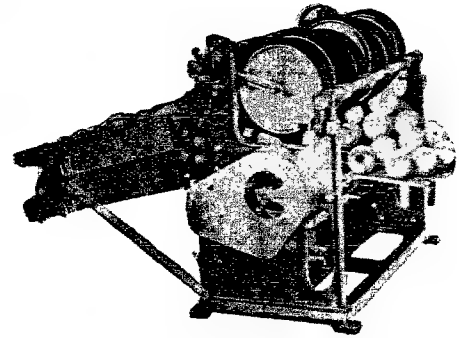
أقوم بحملة ضد تدرج لوسي

ونتم الثمار بعد تدرجها وصفياً وقبل تدرجها حصبياً مباشرة . داخل آلة ترقيم كل ثمار حصة بين منقعة نموذج ( اسم البلد عادة ) ونوع الدرجة الوصفية وبيان أية معاملة تعرضت . ثمار أثناء إعدادها للتعبئة . كما تقام في موضع يسبق آلات الترقيم أجهزة لتقدير العدد الحقيقي لثمار معرفة عدد ثمار كل درجة وصفية

التدرج الحصى : ويتخصص في فصل ثمار كل درجة وصفية إلى درجات مختلفة تبعاً للمجم ويعرف هذه المراحل باسم عديدة . مثل على عدد الثمار المتأصلة في الحجم التي يمكن معيشة من صندوق سعة ٧ رطلاً من البرتقال أو الجريب فروت (وذلك بولاية كاليفورنيا) وهو

متحركة من القماش مثبت فوق سطحها العلوى ثلاث اسطوانات غير سميكة من الخشب ، كما تتوازي أيضاً مع مستوى الحصرة ، وتحرك هذه الاسطوانات بارتفاع تدريجي عن مستوى الحصرة كلما بعد موضعها عن موضع متضدة التدرج الوسي بحيث يتم فصل الثمار الصغيرة أولاً فالأكبر وهكذا ، وتثبت الاسطوانات بحيث تمتد الاسطوانة الوسطى فوق المحور الوسطى الطولى المنضدة والاسطوانتين الجانبيتين فوق السطح العلوى للأقسام الجانبية .

وتتلخص طريقة عمل هذه المناضد في انتقال الثمار من مناخذ التدرج الوسي فوق حصرة متحركة من القماش السيك إلى آلة الترقيم ثم إلى حصرها ، فتمر الثمار في الفراغ بين المحددين بالاسطوانات الخشبية والحصرة الناقلة ، وتسقط الثمار إلى أحد الأقسام عند ما يكتفي الفراغ البيني ( الكائن في أحد المواضع ) لمروها . ولتلافى ازدحام الحال عند التعبئة حول الجانبين يفضل استخدام المتضدة الواحدة لتدرج الثمار من ٨ إلى ٩ درجات من كلا الجانبين على أن ينظم سقوط الثمار إلى الأقسام بالتبادل من جانب واحد وبالتبادل في نفس الوقت مع الجانب الآخر . وتقوم محطات التعبئة التابعة للجمعيات التعاونية بتزويد الأقسام المختلفة لمناضد التدرج بأجهزة آلية لاحصاء عدد ما يتجمع في كل منها من الثمار لمحاسبة العضو المشترك بمقتضاه .



آلة ترقيم الثمار

٨ — التعبئة : تستخدم بالولايات المتحدة صناديق معيارية مختلفة معدة لتعبئة ثمار البرتقال والجريب فروت ، فتستخدم في ولايتي فلوريدا وتكساس ( صناديق فلوريدا ) تبلغ سعتها من الثمار بعد التعبئة ٩٠ رطلا ، وتصنع من خشب الصنوبر عادة وتبلغ مواصفاتها الداخلية ٢٤ بوصة في الطول ، ١٢ بوصة في العرض ، ١٢ بوصة في العمق ، وتستخدم بولاية كاليفورنيا صناديق أصغر حجماً تبلغ سعتها من الثمار بعد التعبئة ٧٠ رطلا ، وتبلغ مواصفاتها الداخلية ٢٤ بوصة في الطول ، ١١ بوصة في العرض ، ١١ بوصة في العمق .

وتستخدم بولاية فلوريدا لتعبئة ثمار التانجارين ( وتماثل ثمار اليوسفي في الشكل ) صناديق صغيرة تعرف بنصف ربطلة ( Half-straps ) وتبلغ سعتها من الثمار ٤٠ رطلا ، وترجع تسميتها إلى طريقة تصدير مثل هذه الصناديق ، إذ يلقق قاعا كل صندوقين إلى بعضهما ثم يحزم الصندوقان بحزام معدني واحد أو أكثر . ولا تختلف المواصفات الداخلية لاحتاجامها عن الصناديق المستعملة في تعبئة ثمار البرتقال والجريب فروت إلا في عمقها الذي يبلغ ست بوصات .

وتقوم عادة محطات التعبئة بتركيب الصناديق اللازمة لعملها داخل مبانيها ، وتستخدم المحطات الكبيرة آلات أوتوماتيكية لتركيب أجزائها ولتثبيت مساميرها في حين تقوم المحطات الصغيرة بتركيبها باليد العاملة . وعند الانتهاء من تركيب أجزاء الصناديق ، تلتصق عليها البطاقات وتنتقل على حامل متحرك إلى موضع عال التعبئة .

ويقف عمال التعبئة بجوار أقسام مناضد التدرج الحصى وتوضع أمام كل منهم متضدة صغيرة لوضع الصناديق الفارغة المدة للتعبئة ، ويقف عامل أو أكثر لتعبئة ثماره تبعاً لعددها ، وتتطلب عادة الثمار المتوسطة والصغيرة عدداً أكبر من العمال نظراً لتكوينها للجزء الأكبر من الثمار . ولما تتطلب تعبئتها من وقت أطول نسبياً عما تتطلبه تعبئة الثمار الكبيرة .

ويؤخذ كل عامل برزمة كاملة من ورق اللف . ويفضل دائماً استعمال الورق المعروف بالحرير الشفاف ( Tissue paper ) . ويشترط فيه أن يكون من الصنف المصقول بطبقة رقيقة من الشمع ، لتيسر استعماله في لف عن الورق غير المدهون ولصلابته النوعية أيضاً ، ويتطلب لف ثمار ١٠٠ صندوق من البرتقال أو التانجارين استعمال ٤ رزمة من ورق اللف ، في حين أن لف ثمار الجريب فروت المعبأة بالعدد السابق من الصناديق يتطلب نحواً من ٣ رزمة فقط . وبين الجدول الآتي الأحجام المختلفة من ورق اللف الذي يتطلب لف ثمار البرتقال والجريب فروت والتانجارين :



## (ب) ثمار الجريب فروت :

طريقة تعبئة الصنوف بالطبقات المختلفة في النصف الواحد من الصندوق	عدد الطبقات	عدد الصفوف	عدد الثمار
الطبقة الثانية	الطبقات ٣، ١	٣	٢٨
$٤ = ١ + ٢ + ١$	$٥ = ٢ + ١ + ٢$	٣	٣٦
الطبقات ٤، ٢	الطبقات ٣، ١	٣	٤٦
$٤ = ١ + ٢ + ١$	$٥ = ٢ + ١ + ٢$	٣	٥٤
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٤	٦٤
$٤ = ١ + ٢ + ١$	$٥ = ٢ + ١ + ٢$	٣	٧٠
الطبقات ٦، ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٤	٨٠
$٥ = ٢ + ١ + ٢$	$٤ = ١ + ٢ + ١$	٣	٩٦
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٣، ١	٤	
$٨ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	$٨ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	٤	
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٣	
$٤ = ٢ + ٢$	$٩ = ٣ + ٣ + ٣$	٤	
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٣، ١	٤	
$١٠ = ٢ + ٣ + ٢ + ٣$	$١٠ = ٣ + ٢ + ٣ + ٢$	٤	
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٣، ١	٤	
$١٢ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣$	$١٢ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣$	٤	

## (ج) ثمار التانجاين ( المعبأة في صناديق التانجاين الكبيرة ) :

طريقة تعبئة الصنوف بالطبقات المختلفة في النصف الواحد من الصندوق	عدد الطبقات	عدد الصفوف	عدد الثمار
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٥	١٠٠
$١٠ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	$١٠ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	٥	١٢٠
الطبقات ٦، ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٥	١٥٠
$١٠ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	$١٠ = ٢ + ٢ + ٢ + ٢ + ٢$	٥	
$١٢ = ٣ + ٣ + ٣ + ٢ + ٣$	$١٢ = ٢ + ٣ + ٢ + ٣ + ٢$	٥	

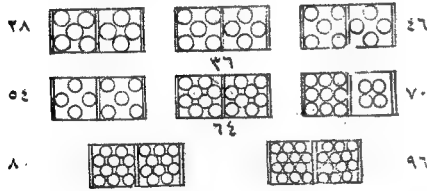
حجم الثمار ( العدد في الصندوق الواحد )	حجم ورق الف
التانجاين	الجريب فروت
٢٥٠ أو أقل	٩ × ٩ بوصات
٢١٦، ١٩٦	١٠ × ١٠
٢١٦، ٢٠٠	١١ × ١١
١٢٠ أو أكثر ١٧٦ أو أقل	١٢ × ١٢
١٢٦	١٣ × ١٣
٩٦	١٤ × ١٤
٨٠، ٧٠، ٦٤	١٥ × ١٥
٥٤، ٤٦	١٦ × ١٦
٣٦	١٧ × ١٧

وتتلخص طريقة لف في قبض العامل على الثمرة على الوجه وبورقة لف واحدة بيده اليسرى ثم قيامه بلف الثمرة داخلها بسرعة مع (ل) الأطراف البارزة من الورقة وثمها نحو حجم الثمرة (على حالة صرة) ثم يؤخذ في ترتيب الثمار داخل الصناديق تبعاً للقواعد الآتية :

## (١) ثمار البرتقال :

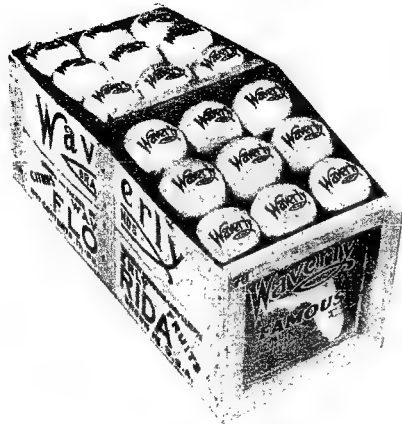
طريقة تعبئة الصنوف بالطبقات المختلفة في النصف الواحد من الصندوق	عدد الطبقات	عدد الصفوف	عدد الثمار
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٣، ١	٤	٩٦
$١٢ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣$	$١٢ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣$	٤	١١٢
$١٤ = ٣ + ٤ + ٣ + ٤$	$١٤ = ٤ + ٣ + ٤ + ٣$	٤	
الطبقات ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٥	١٢٦
$١٢ = ٣ + ٣ + ٢ + ٣ + ٢$	$١٣ = ٣ + ٢ + ٣ + ٢ + ٢$	٥	١٥٠
$١٥ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٢$	$١٥ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٢$	٥	١٧٦
$١٧ = ٣ + ٤ + ٣ + ٤ + ٣$	$١٨ = ٤ + ٣ + ٤ + ٣ + ٤$	٥	٢٠٠
$٢٠ = ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤$	$٢٠ = ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤$	٥	
الطبقات ٦، ٤، ٣	الطبقات ٥، ٣، ١	٦	٢١٦
$١٨ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٢$	$١٨ = ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٣ + ٢$	٦	٢٥٢
$٢١ = ٣ + ٤ + ٣ + ٤ + ٣ + ٤$	$٢١ = ٤ + ٣ + ٤ + ٣ + ٤ + ٣$	٦	٢٨٨
$٢٤ = ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤$	$٢٤ = ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤ + ٤$	٦	

آلات صغيرة تقوم بضغط الغطاءات على الصناديق إيدروليكيًا أو ميكانيكيًا لتسهيل (التسمير) كما توجد آلات أخرى تقوم بكتلة عمليتي الضغط والتسمير .



طرق تعبئة ثمار الجريب فروت بالصناديق المياريية  
( بدل النصف الأيسر على الطبقات الفردية والأيمن على الطبقات الزوجية )

ويجب ألا يزيد بروز ثمار البرتقال عن المستوى العلوي للصناديق عن  $\frac{1}{4}$  بوصة .  
وفي حالة ثمار الجريب فروت عن ٢ - ٣ بوصات .

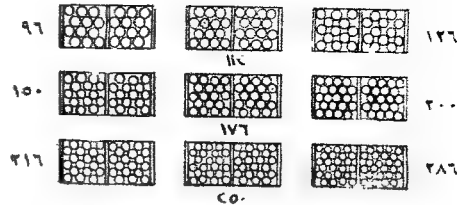


صندوق مياريي مملأ بثمار جريب فروت حجم ٧٠

٩ — التبريد الأولي : ويتلخص الغرض من هذه العملية في تبريد الثمار المعبأة في الصناديق

عدد الثمار	الطبقات عدد	طريقة تعبئة الصفوف بالطبقات المختلفة في النصف الواحد من الصندوق
١٧٦	٧	الطبقات ٧٠٥٥٣٤١ ١٢=٣+٣+٣+٣+٣
٢٠٠	٨	الطبقات ٧٠٥٥٣٤١ ١٢=٣+٣+٣+٣+٣
٢١٠	٧	الطبقات ٧٠٥٥٣٤١ ١٥=٣+٣+٣+٣+٣
٢٤٦	٧	الطبقات ٧٠٥٥٣٤١ ١٨=٤+٣+٤+٣+٤
٢٩٤	٦	الطبقات ٧٠٥٥٣٤١ ٢١=٤+٣+٤+٣+٤+٣

وتتصدر مهمة عامل التعبئة في لف الثمار ثم في تعبئتها داخل الصناديق تبعاً لترتيب السابق، ويراعى عند التعبئة تماسك الثمار ببعضها تماماً حتى لا تفقد ترتيبها أثناء الشحن . ويتم عادة تعبئة



طرق تعبئة ثمار البرتقال بالصناديق المياريية  
( بدل النصف الأيسر على الطبقات الفردية والأيمن على الطبقات الزوجية )

الثمار بحيث لا توضع ثمار طيقتين متاليتين فوق بعضهما ، أى على محور رأسي واحد، بل توضع الثمار متبادلة فوق الجيوب المكونة من ثمار كل منها .

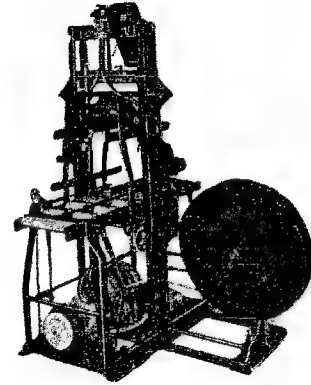
وتقوم النساء عادة بالتعبئة نظراً لما تتطلبه هذه العملية من الصبر والعناية ، ويتراوح عدد الصناديق التي يمكن تعبئتها بواسطة العاملة الواحدة في اليوم الواحد من ٧٠ - ٨٠ صندوقين البرتقال أو التاجارين ، أو نحو من ١٥٠ صندوق من ثمار الجريب فروت .

ثم تنقل الصناديق بعد إتمام التعبئة على حامل آلي إلى عامل يقوم بتركيب غطاءاتها ونفها بحزام معدني حول منتصفها في موضع الحاجز الخشبي الوسطي لها ، وتوجد بالوقت الحاضر

وتتلخص طريقة التبريد الأولى للتجار في تخزينها بعد التعبئة مباشرة داخل حجرة مبردة إلى درجة قدرها ٣٢ فرنسية ، ولا يختلف بناؤها عن حجرة التبريد الصناعي المعتادة إلا في طريقة التبريد ، وتم عملية التبريد في هذه الحالة بتيارات هوائية مبردة إلى درجة ٣٢ فرنسية في المتوسط ، ويغطي سقف هذه الحجرة بسقف كاذب يملأ عنه بارتفاع مختلف باختلاف حجم الحجر ومقدار الثمار المدة للتبريد خلال مدة معينة من الوقت ، وينقسم الفراغ المحصور بينهما إلى قسمين طويلين متساويين ، ويعد أحدهما لمرور الهواء المبرد المضغوط ، وتعلق بسقف الحجرة قطعة سميكة من الخيش يساوى طولها عرض الحجرة ، ولا يزيد عرضها (عقما تيماً لطبيعية تركيبها) عن عدة أقدام ، وتستخدم في تنظيم اتجاه مرور الهواء داخل الحجرة .

وعند العمل يبدأ أولاً بتخزين الصناديق داخلها بحيث توضع كل أربعة صناديق فوق بعضها وبحيث ترتب هذه الصناديق على جوانبها الطولية (عادة فوق قاعها) . ويجب إتمام ملء حجرة التبريد بالصناديق تماماً قبل الشروع في تبريد الثمار . ثم يؤخذ بعد ذلك في إمرار التيارات الهوائية المبردة بواقع ٤٠٠ - ٥٠٠ قدم مكعب في الدقيقة الواحدة لكل ٤٥٠ صندوق . ويجب تغيير اتجاه السيلاب الهواء داخل الحجرة كل نصف ساعة حتى لا تتجمد الثمار ، حيث تتجمد ثمار البرتقال والجريب فروت عادة في درجة تقل بقدر بسيط عن ٢٩ فرنسية ، ويبلغ المعدل المتوسط لانخفاض حرارة الثمار في الساعة الواحدة نحو ٢ - ٣ درجات . ويتسنى عادة خفض حرارة الثمار إلى ٣٦ فرنسية خلال ٢٤ ساعة من حين التخزين . وعند ذلك تنقل الثمار إلى عربات السلك الحديدية المبردة حيث تشحن ثماراً إلى الأسواق ، ولا تصلح هذه الحجرة للاستعمال كشالات (لتخزين الثمار لمدة شهر أو أكثر) ، غير أنه يمكن فقط عند الرغبة في شحن ثمار مختلفة الحجم أو الصنف تخزينها فيها لمدة قصيرة حتى يتم إعداد مثل هذه الرسالات بالمقدار المطلوب . ١٠ - الشحن : تستعمل عند نقل ثمار المواخيل على وجه عام بالسلك الحديدية عربات معزولة الجدران مبردة ( بالثلج العادي أو بالثلج الجاف أو بآلات للتبريد ) إلى درجة ٣٢ فرنسية وتراوح سعة هذه العربات بين ٣٦٠ - ٥٥٠ صندوق معياري ، ويجب تبريدها لمدة لا تقل عن ثمان عشر ساعة قبل الشحن ، كما يراعى تزويدها بالثلج العادي ( عند استخدامه في التبريد ) من وقت إلى آخر أثناء الشحن الطويل . ويكتفى أحياناً أثناء الشحن في الأيام الباردة بتنظيم وسائل تهوية الثمار صناعياً ، كذلك قد تدفأ العربات عند شدة انخفاض الحرارة متعاً لتجمد الثمار .

ثانياً - الطريقة المصرية : وهي طريقة يدوية تماثل في تفاصيلها طريقة فلسطين . وقد قام قسم البساتين بوزارة الزراعة بالتجارب الأولى في هذا الشأن ثم توسعت فيه بعد ذلك إدارة



آلة لتثبيت البطاطات وتم الأحمزة المعدنية (الشتاير) حول الصناديق

إلى درجت منخفضة من الحرارة قبل شحنها للأسواق ، وتتحصر فائدتها في منع نمو جراثيم الفطريات التي قد توجد ملوثة للثمار ، ولا يتسنى نموها عادة في درجات تقل عن ٥٠ فرنسية إلا بطء شديد ، وتبرد الثمار عادة إلى درجة ٣٤ فرنسية في المتوسط ، ويجب تبريد الثمار دائماً ما لم يتم شحن الثمار إلى الأسواق القريبة خلال ٢٤ ساعة من حين القطف ، كما يجب تبريدها عند إعدادها للشحن الطويل حتى لو تمت تعبئتها أيضاً خلال ٢٤ ساعة من حين القطف .



ويؤدى تبريد الثمار فضلاً عن ذلك إلى احتفاظها بنضرتها الطازجة وعدم تجمع قشورها ، ويجب التبريد في جميع الحالات التي يتم فيها قطف وإعداد تعبئة الثمار خلال الشهور الدافئة ، وكذلك في الحالات التي يتم فيها تسويق الثمار خلال أيام مرتفعة الحرارة ، تبريد ثمار الهواء البارد قبل التخزين في الشالات

الأسواق والتصدير بوزارة التجارة والصناعة، وتتلخص هذه الطريقة فيما يلي :  
١ - القطف : ولا تختلف تفاصيله عما تقدم ذكره بالطريقة الأمريكية ، ولا يزيد عدد



قطف الثمار في مصر

ثم تفرغ بمناوبة في صناديق الحقل .  
٢ - التبوئة : وتتلخص في تفرغ صناديق الحقل ( بعد شحنها إلى محطات التعبئة ) فوق حصر تفرش بها أرضية مخازن المحطات ثم ترتب في أكوام لا يزيد ارتفاعها عن نصف متر . وتترك على هذه الحالة لمدة يومين أو ثلاث ، ويجب أن تكون الثمار بعيدة عن مسقط أشعة الشمس والمطر وأن تكون بأماكن غير رطبة ، وقد يكفي بتسوين الثمار معبأة بصناديق الحقل مع مراعاة الاعتبارات السابقة ، وتتحصر أغراض التبوئة في التخلص من ضارة قشور الثمار وفي زيادة صلابتها وتجدها الضئيل ، فضلاً عما تؤدي إليه فترة التبوئة من الحضانة الطبيعية الأولية لظهور التلف الميكانيكي أو البكتريولوجي بالثمار .

٣ - التنظيف : تستخدم بمحطى التعبئة ببها والفيوم آلات للتنسيل تقوم بتنظيف الثمار



فرز ثمار البوسنى وتعبئته

آلياً ولا تختلف مواصفاتها عما تقدم ذكره بالطريقة الأمريكية ، ويكتفى عند بعد الحدائق وعدم تيسر نقل ثمارها إلى محطات التعبئة بمسح الثمار بقطع من قماش ناعم ذى وبر لازالة الاتربة وقدشور الحشرات القشرية .

٤ - الفرز : وتم هذه العملية باليد العاملة وتتلخص في فصل الثمار اللينة والمشققة والمخدوشة والمشوهة والخالية من العنق والثالفة بكتريولوجياً أو حشياً ، كما تستبعد من ثمار البوسنى المنتفخة والدورقية ، وذات الرقبة ، ويجب أن تكون الثمار كاملة التضيق والتلون وأن يتراوح تركيز السكر المحبوسة على الأقل في البرتقال بين ٨ - ١ وفي البوسنى بين ٦,٥ - ١٠,٧ .  
٥ - الف : يستخدم في ذلك ورق الحرير الشفاف الأبيض أو الملون بمحمة خفيفة ، ويفضل طبعه برسوم وبيانات كتابية ، وقد يلف البوسنى وخصوصاً وقت أعياد الميلاد ورأس السنة بورق معدنى فضي (ورق الشيكولاتة) ، وبين الجدول الآتى مواصفات ورق الف وعدد الصناديق التى يمكن تعبئة ثمارها بطن واحد منه :

نوع الثمار	مواصفات الورق بالستيمترات	العدد بالطن الواحد	سعة الصندوق في المتوسط	عدد الصناديق
برتقال ونارنج	٣٠ × ٢٣	٨٠٠,٠٠٠	٢٠٠ ثمرة	٤٠٠٠ تقريباً
بوسنى	٢٨ × ٢٠	٩٠٠,٠٠٠	٧٢	١٢٥٠٠
ليون أستراليا	٢٥ × ٢٠	١,٢٥٠,٠٠٠	٢٥٠	٥٠٠٠
ليون بلدى	٢٠ × ١٥	٢,٠٠٠,٠٠٠	٢٥٠	٨٠٠٠

وتلف الثمار باليد العاملة تبعاً للطريقة الفاسطانية ( بأذنين ) على خلاف الطريقة الأمريكية ( الصرى ) .

٦ - التدرج : ويتم باليد عند توفر الخبرة الكافية أو بمحطات خشبية ناعمة أو آلياً ، وتفصل ثمار البرتقال إلى الدرجات الحجمية الآتية : ١٠٠ ، ١٣٦ ، ١٥٠ ، ١٧٦ ، ٢٠٠ ، ٢١٦ ، ٢٥٢ ، ٢٨٨ ، ٣٢٤ والتدرج إلى : ١٢٠ ، ١٤٠ ، ١٦٠ ، ١٨٠ ، ٢٠٠ ، ٢١٠ ، ٢٤٠ ، ٢٧٠ ، ٣٠٠ والبوسنى إلى : ٤٨ ، ٦٠ ، ٧٢ ، ٨٤ ، ٩٦ والليمون البلدى إلى : ١٤٤ ، ١٦٢ ، ١٩٠ ، ٢١٦ ، ٢٤٠ ، ٢٦٤ ، ٢٨٨ .

٧ - التعبئة : ولا تختلف عن الطريقة الأمريكية فتبادل الثمار مواضعها في الطبقات المختلفة ، وترقد كل ثمرة فوق جيب يتكون من ثمرتين ، وتختلف في ذلك عن طريقة فلسطين

(العربية) حيث ترتب الثمار رأسياً فوق بعضها مما يعرضها للتلف وعدم إحكام التعبئة ، وتتلخص طرق التعبئة فيما يأتي :

١ - ثمار البرتقال :

عدد الثمار	عدد الطقات	طريقة التعبئة بالطبقات المختلفة	
		الطبقات ١ و ٣ و ٥	الطبقات ٢ و ٤ و ٦
١٠٠	٥	١٠ = ٥ × ٢٠	٢٠ = ٥ × ٢٠
١٢٦	٥	١٢ = ٥ × ٢٠	٢٢ = ٥ × ٢٠
١٥٠	٥	١٥ = ٥ × ٢٠	٢٣ = ٥ × ٢٠
١٧٦	٥	١٨ = ٥ × ٢٠	٢٤ = ٥ × ٢٠
٢٠٠	٥	٢٠ = ٥ × ٢٠	٢٥ = ٥ × ٢٠
٢١٦	٦	١٨ = ٦ × ٢٠	٢٢ = ٦ × ٢٠
٢٥٢	٦	٢١ = ٦ × ٢٠	٢٣ = ٦ × ٢٠
٢٨٨	٦	٢٤ = ٦ × ٢٠	٢٤ = ٦ × ٢٠
٣٢٤	٦	٢٧ = ٦ × ٢٠	٢٥ = ٦ × ٢٠

٢ - ثمار اليوسفي :

يعبأ اليوسفي في طبقتين فقط ، وترتب فيما الثمار تبعاً للأحجام المختلفة كالآتي :

عدد ثمر	طريقة ترتيب الثمار		عدد الثمار	طريقة ترتيب الثمار	
	الطبقة الأولى	الطبقة الثانية		الطبقة الأولى	الطبقة الثانية
٤٨	١٢ = ٦ × ٢	١٢ = ٦ × ٢	٨٤	٢١ = ٦ × ٣	٢١ = ٦ × ٣
٢٠	١٥ = ٦ × ٣	١٥ = ٦ × ٣	٩٦	٢٤ = ٦ × ٤	٢٤ = ٦ × ٤
٧٢	١٨ = ٦ × ٣	١٨ = ٦ × ٣			

٣ - ثمار النارنج :

عدد الثمار	عدد الطبقات	طريقة التعبئة بالطبقات المختلفة	
		الطبقات ١ و ٣	الطبقات ٢ و ٤
١٤٠	٤	١٨ = ٥ × ٣	٣ = ٥ × ٣
١٦٠	٤	٢٠ = ٥ × ٤	٤ = ٥ × ٤
١٨٠	٤	٢٣ = ٥ × ٤	٥ = ٥ × ٤
٢٠٠	٤	٢٥ = ٥ × ٤	٥ = ٥ × ٤
٢١٠	٥	٢١ = ٦ × ٣	٣ = ٦ × ٤
٢٤٠	٥	٢٤ = ٦ × ٤	٤ = ٦ × ٤
٢٧٠	٥	٢٧ = ٦ × ٤	٥ = ٦ × ٤
٣٠٠	٥	٣٠ = ٦ × ٥	٥ = ٦ × ٥

٤ - ثمار الليمون البلدي :

يعبأ الليمون البلدي في صناديق تعبئة اليوسفي ، ويتم تعبئته في ثلاث طبقات ، وتتراوح عدد الثمار المعبأة بين ١٤٤ إلى ٢٨٨ تبعاً للأحجام المختلفة كالآتي :

عدد الثمار	طريقة ترتيب الثمار بالطبقات المختلفة		عدد الثمار	طريقة ترتيب الثمار بالطبقات المختلفة	
	الطبقة الأولى	الطبقة الثانية		الطبقة الأولى	الطبقة الثانية
١٤٤	٢٤ = ٦ × ٤	٢٤ = ٦ × ٤	٢٤٠	٤٠ = ٨ × ٥	٤٠ = ٨ × ٥
١٦٢	٢٧ = ٦ × ٥	٢٧ = ٦ × ٥	٢٦٤	٤٤ = ٨ × ٥	٤٤ = ٨ × ٥
١٩٠	٣١ = ٧ × ٥	٣١ = ٧ × ٥	٢٨٨	٤٨ = ٨ × ٦	٤٨ = ٨ × ٦
٢١٦	٣٦ = ٨ × ٥	٣٦ = ٨ × ٥			

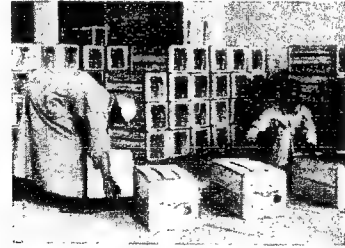
عمال التعبئة : وتتكون الفرقة الواحدة منهم من خمسة عمال : إثنان للفرز وآخران للفرز وواحد للتعبئة ، ويجلس عاملا الفرز متقابلين بجوار الثمار المجهزة للتعبئة ، ثم يجلس بالقرب منهما عاملا الفرز متقابلين أيضاً ، ويقوم الأخيران بلف الثمار وتدريجها ، وتجمع ثمار الحجم المتأهل في جانب واحد وتفصل الأحجام المختلفة بفواصل من الخيش المحشو بالقش أو تجمع على حدة في مقاطف أو نحوها ، ثم يقوم عامل التعبئة بترتيب الثمار داخل الصناديق المعيارية ، ويستعين على أداء عمله بأمالتها نحوه بقطعتين خشبيتين يثبتهما أسفل قاعها .

وسلغ سعة العامل الواحد من مال الفرز واللف ٨ — ١٠ ألف ثمرة، وعامل التعبئة



ثمرة تمار لبرقال بينها

٦٠ — ٨٠ صندوقاً في اليوم، وعلى هذا الأساس تكفي اثني عشر فرقة في المتوسط لتعبئة نحو من ألف صندوق من تمار البرقال أو التارنج في اليوم الواحد .



إعداد صناديق لتصدير بينها

### معلومات عامة عن نصير الموالج :

يبدأ غالباً موسم التصدير من الوجه القبلي في الأسبوع الأول من شهر نوفمبر الليوسني ويؤاثل الأسبوع الرابع للبرقال . ثم يبدأ بعد ذلك بأسبوعين تقريباً تصديرهما من الوجه البحري .

وتتخصر الفترة المناسبة لتصدير اليوسني بين نوفمبر ويناير ، ويجب إيقاف تصديره بمجرد انتفاخه ، وتباع الرسائل الصادرة منه قبيل عيدي الميلاد ورأس السنة بثمن مرتفع للغاية لهادي المستهلكين بالأسواق الاجنبية بها .

وتبلغ تكاليف تصدير تمار الموالج ( مع استبعاد ثمنها ) ابتداء من مناطق انتاجها حتى الموانئ الاوربية كالآتي :

١ — صندوق برتقال سعة ٢٠٠ ثمرة ٢٠ — ٢١ قرشا في المتوسط

ب — يوسني ٧٢ د ٥ — ٦ د د

ج — نارنج ٢٥٠ د ٢٠ — ٢٣ د د

د — ليمون ٢٦٤ د ٦ — ٨ د د

وتتراوح أسعار الموالج المصرية بالأسواق الخارجية كالآتي :

( ١ ) صندوق البرتقال ٢٥ — ٨٥ قرشا ( ب ) صندوق التارنج ٤٥ — ٥٠ قرشا

( ج ) د اليوسني ١٢ — ١٨ د ( د ) د الليمون البلدي ٢٥ — ٤٥ د

( هـ ) د الليمون الاصاليا ٧٥ قرشا في المتوسط .

ويتوقف الثمن على مدى جودة الصنف وحالة العرض والطلب .

ويصنف كل من البرتقال واليوسني الى رتبتين هما : ١ — منتخب ممتاز ( Extra Selected )

وهو ما لا يزيد فيه نسبة الثمار المائلة وغير منتظمة الشكل ومجموعة القشور ومشوهاها بسبب

جروح ملثمة أو بسبب التدخين والرثس ولقحة الشمس والحشرات والأمراض وعن أى

سبب آخر عن ١٠ ٪ — ب : منتخب ( Selected ) : وهو ما يزيد فيه نسبة هذه العيوب

عن ١٠ ٪ ولا تتجاوز ٢٠ ٪ .

الاجراءات والوائح المتعلقة بتصدير الموالج : يجب على مصدري الموالج دراسة المراسيم

للملكية والقرارات الوزارية المتعلقة براقية صادرات الموالج للعمل بها ، وتطلب من إدارة

الأسواق والتصدير من وزارة التجارة والصناعة ( راجع ملحق هذا الكتاب ) .

استعمال أشعة اكس في فحص ثمار الموالج : تستعمل هذه الأشعة بالوقت الحاضر لفحص

ثمار الموالج لفصل التالف منها بفعل الحشرات وخصوصا بذبابة الفاكهة أو بسبب الأمراض

الفطرية وخصوصا في حالة تفحص موضعى الأعناق الشعرية والأطراف الزهرية للثمار ، ولعل

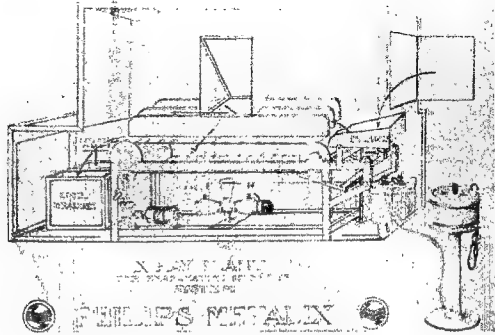
صناعة تهيئة ثمار الموالج بالولايات المتحدة هي أولى الصناعات استغلالا لهذه الأشعة . ويبلغ عدد

محطات التعبئة المزودة بأجهزتها نحواً من المائتين ، وتتخصر خواص هذه الأشعة في إظهار

التركيب الداخلى للثقيات على وجه عام ( عدا القليل منها ) . ويختلف مدى امتصاصها بالمواد

المختلفة تبعاً لطبيعة تكوينها ، ويؤدى وجود عناصر غريبة أو اختلاف كثافة أجزاء المادة

الحصيرة حركة لانهائية بهرك كهر باني، وتعد هذه الحصيرة لنقل التيار فوق حزمة من أشعة اكس متباعدة من  
لينة أشعة اكس ذات كساء وقائي مقاومة فعل الجهد العالي والاشعاع ، ويتركب الجهاز فضلاً



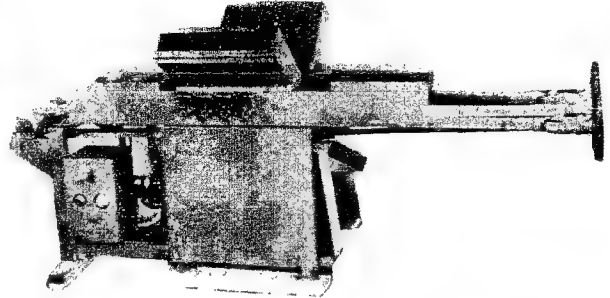
رسم فني لجهاز لأشعة لينة مكبة لزراعة

عن ذلك من محور ذي جهد عالي ومنضدة للإدارة ومفتاح تليد وأسلاك لينة ومعة فعل الجهد العالي  
ولوحة فلوروسكوبية وحاجز وضاء. وتتم التيارات أنوماتيكية عند الاختبار من قاروس خشبي ليست  
في أحد الطرفين ، يتحرك ألياً حركة منتظمة لأمراء ثمرة واحدة عند الحركة الواحدة ، ويهتبي

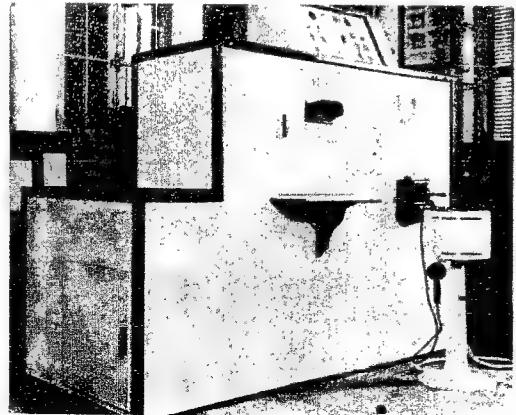


ثمرة برندال مصابة بفطر (Alternaria citri)

لواحدة إلى عدم تجانس مرور الأشعة بحقل الاشعاع ووضع الأجزاء الغربية بها بالتالي  
وتتركب الأجهزة المستعملة في فحص ثمار الموالج من حصيرة ضيقة لا يزيد عرضها عن



جهاز شعاع من مائة وثمانين أنبوباً لينة مكسب على غطيت جزئياً  
خمس وستين سنمياً مصنوعة من قماش "سبك" ومسة عرضياً بدابات رقيقة  
من خشب على مسافات طولية تبعد عن بعضها بنحو عشرين سنمياً لإزالة قوة مثانة وتحررت



جهاز لأشعة اكس من عمر مائة وثمانين أنبوباً لينة مكسب على غطيت جزئياً

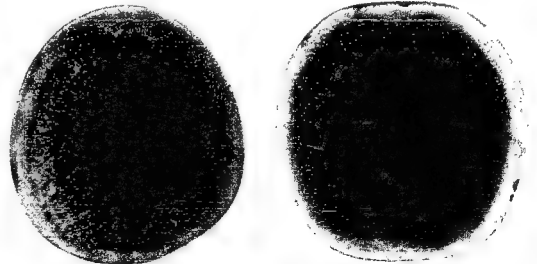
مرحلتها الابتدائية وأن جميع العوامل الملائمة لهذه الفطريات تتوفر محلياً، وأن معظم عمليات التبعية تتم بواسطة اليد العاملة، وأن إساتين الموالح تتأثر فيها بحيث لا يتيسر إقامة وحدات كافية من محطات التبعية التجارية .

ولذلك تنحصر جميع الوسائل اللازمة لمقاومة حالات تعفن ثمار الموالح في مصر في استخدام طرق التطهير بالمواد الكيميائية على أن تتوفر البساطة في أدائها وألا تؤدي إلى إحداث أى تغيير في عملية التبعية المتبعة وأن تكون زهيدة التكاليف فضلاً عن صلاحيتها التامة في تطهير الثمار، وبمعنى آخر فإن هذه الوسائل تنحصر في لف ثمار البرتقال بأوراق معالجة بمواد كيميائية مناسبة .

ويجب أن تتوفر شروط معينة في جميع المركبات الكيميائية المستعملة في مقاومة تعفن ثمار الفاكهة على وجه عام وهى :

- ( ١ ) قابلية المواد المستعملة للتبخر البطيء، وتحلل مسام أوراق اللب .
  - ( ٢ ) صلاحية درجات التركيز الصغيرة منها لتعقيم مع عدم اضرار هذه المقادير بخواص الثمار .
  - ( ٣ ) إعدام تأثيرها فسيولوجياً على الثمار .
  - ( ٤ ) خلو المقادير الصغيرة المستخدمة منها من التأثير الضار والسام على الإنسان .
- ولا ريب في سهولة العثور على كثير من المواد الكيميائية التي تتفق خواصها العامة مع بعض الشروط السابقة مع صعوبة الحصول في نفس الوقت على مواد تتوافر فيها جميع تلك الاعتبارات، ولعل مادة الدايفينيل (Diphenyl) هي أولى هذه المواد حتى الوقت الحاضر .
- ويرجع منشأ فكرة استخدام أوراق اللب المعلقة إلى اثنين من الباحثين الأمريكيين في عام ١٩٢٤ وهما (Cooley) و (Brooks) عندما قاما بلف ثمار التفاح بورق منقوع في زيت معدني (وهو ما يعرف الآن بالورق الزيتي) وذلك لمقاومة أحد الأمراض الفطرية التي تصيبها، كما قام أيضاً (Cooley) و (Cranshaw) في عام ١٩٣١ باستخدام أوراق منقوعة في محلول سلفات النحاس لمقاومة التعفن في ثمار الكثرى، كذلك قام كل من الباحثين الإنجليزي (Kidd) و (Tomkins) و (Trout) في عام ١٩٣٩ بتسجيل اكتشافهم (مسجل تحت رقم ٣٤٩,٥٦١) للأوراق المعاملة بالأسيتا الديسيد وشتقاته ومركباته، كما قام (Tomkins) في عام ١٩٣٤ بدراسة تأثير اليود على الفطريات وتمكن من تحضير أوراق معالجة بهذا العنصر . كذلك أشار (Tomkins) أيضاً في عام ١٩٣٦ إلى صلاحية الدايفينيل (Diphenyl) والأورثوفينيل فينول (Ortho-phenyl-phenol) كادتين ناجعتين في مقاومة نمو جراثيم الفطريات الفاتكة بثمار الموالح .

الطرف الآخر بصندوقين خشبيين مبطينين بمادة لينة وموضوعين بالتجاور أسفل نهاية موضع الخصيرة . وبعد أحدهما لاستقبال الثمار السليمة والآخر لاستقبال الثمار المصابة، وتزود الأجهزة بصمام واحد أو أكثر لفصل الثمار المصابة، وتراوح سعة مثل هذه الأجهزة بين



صورة بزرادويجراف لشرة مصابة بالفطر *Alternaria citri* وتلاحظ الإصابة في الشرة اليسرى وعندما في الشرة اليمنى

٥ — ١٠ ألب ثمرة في الساعة الواحدة، وقد أثبتت عارف وصاذق عام ١٩٤٠ عدم صلاحية غصص الثمار بأشعة اكس قبل انقضاء أسبوعين عليها على الأقل من حين القطف وأنه يحسن استعمال هذا الاختبار في موافاة الاستيراد للكشف على الثمار قبل التسويق مباشرة .

مقاومة تعفن ثمار الموالح بأوراق اللب المعاملة بالمواد الكيميائية : تعرض ثمار الموالح بعد القطف للتلوث بالفطريات . وتتوقف شدته على الحالة المناخية لمناطق الانتاج وطرق القطف والنقل والتخزين . كما تتوقف على درجتي الحرارة والرطوبة النسبية للهواء المحيط بالثمار بعد القطف، فضلاً عن ارتباطها الشديد بمدى التعفن عند القطف .

ولقد تمكن بعض البلدان الخارجية المشتغلة بزراعة الموالح على نطاق تجارى واسع كالولايات المتحدة وجنوب أفريقيا وأستراليا من استخدام طرق ١٠٠ سائل كيميائية بمقاومة نمو هذه الفطريات عن سبيل التغميق مثلاً في محلول البوراكس لتطهير الثمار من جراثيم الفطر المسبب للتعفن الأخضر أو عن سبيل استخدام طرق التبخير بواسطة الغازات لقتل جميع الجراثيم، غير أن استعمال مثل هذه الوسائل يتطلب توفر عوامل معينة كزراعة الموالح في مناطق مكرمة وإقامة محطات للتبعية مع استعمال الآلات في عمليات التبعية، والتقليل من استخدام اليد العاملة في تبعية وإعداد الثمار مع إنشاء المعدات الملائمة لعمليات التبع والتخزين .

وعلى هدى هذه الاعتبارات نجد أن زراعة الموالح في مصر على نطاق تجارى لا تزال في



وهي شرائح رقيقة تلون في الضوء بألوان الطيف الشمسي أو عديمة اللون . تنصهر في درجة ٧٠ مئوية وتغل في درجة ٢٥٤ مئوية ، تذوب في الكحول والأثير وتقطر بالبخار ، وتوجد في قطران الفحم الحجري وتتميز بصفات البزير في جميع تفاعلاتها الكيميائية .

مدى التأثير السام والخواص الفسيولوجية لمادة الدايفينيل : أجريت التجارب الآتية في قسم دراسة العقاقير بكلية الطب بناء على رغبة كلية الزراعة :

أنتجت الفيران والكلاب كحيوانات للتجربة في هذه الدراسة ، وحجرت الفيران في حظائرهما عدة أيام قبل بدء التجربة ثم حقنت عضلياً بمسحلب الدايفينيل في زيت زيتون ( ١ : ٨ ) بمقادير تتراوح بين ٠.٠٤ إلى ١.٢ جراماً على أساس الكيلوجرام الواحد من وزنها ، وكانت التجربة مزدوجة وترك بعض الحيوانات المقارنة بعد حقنها بزيت الزيتون فقط ، ثم تركت جميع الفيران لمدة ١٥ يوماً وكانت معاملتها وغذائها متائلة في جميع الحالات . فلم تظهر بعد انقضاء هذه الفترة أية تغيرات واضحة تدل على حدوث حالات من التسمم .

كذلك حجرت الكلاب قبل بدء التجربة لمدة ثمانية أيام وغذيت خلال هذه المدة بعجينة اللحم والعظام ، ثم بدى بالتجربة عن سبيل مزج الدايفينيل بعجينة اللحم وتغذية الكلاب عليها بمقادير تتراوح بين ١.٥ إلى ٣ جرامات على أساس الكيلوجرام الواحد من وزنها . وترك الكلاب لمدة أسبوع كامل فلم تظهر عليها عند نهايته أية تغيرات واضحة تدل على حدوث حالات من التسمم أيضاً .

وثبت للقسم من ذلك خلوص مادة الدايفينيل من التأثير السام بالنسبة للحيوانات المذكورة وتحت الظروف البيئية بعاليه ، إلا أنه نظراً إلى إحداث البزير ومرسباته ، عند طول الاستعمال ، حالات شديدة من الأنيميا ( أحد أنواع الأنيميا الخبيثة المجهولة ) التي قد تكون مميتة ، ونظراً لأن مادة الدايفينيل ماهي إلا فينيل البزير ، فانه يجب الحذر الشديد عند استخدامها في الصناعات الغذائية كأداة حافظة حتى يتم التثبت من عدم تأثيرها السام للإنسان ، وقد اقترح مبدئياً القسم السابق إزالة جميع آثار هذه المادة عن ثمار الفاكهة قبل الاستعمال . بفصل قشورها أو بفصلها بمادة مذيبة كالأثير أو الأسيتون ثم غسلها ثانية بالماء .

القوة الحافظة لمادة الدايفينيل : يكفى استعمال هذه المادة بواقع ١٪ ذائبة في الكحول مع إضافة زيت البرافين كأداة ناشرة ، وترش الثمار بالمسحلب مع استخدام مضط هوائي قدره ٣٠ رطلاً على البوصة المربعة الواحدة ، ويبلغ حجم المسحلب العالق بالثمرة الواحدة نوعاً من ثلاث سنتيمترات مكعبة ، وقد تمكن غارف وصادق في عام ١٩٤٠ من تخزين ثمار البرتقال لمدة تزيد بشهر كامل عن المدة المعتادة تبعاً للاختبارات المتقدمة ، كما أثبتنا صلاحية الثمار

وقد أثبت ( Tomkins ) صلاحية مادة الدايفينيل في مقاومة الفطر المسبب للتلف الأخضر في ثمار الموالج المعروف باسم ( P. digitatum ) فضلاً عن مقاومته لثو جراثيمه أيضاً ، ويحسن هنا إيراد جدول ببيان بعض نتائج أبحاثه في هذا الشأن وهو :

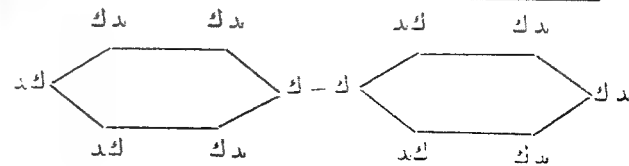
درجة الحرارة المثوية المستخدمة للتخزين	نوع الورق الملف	النسبة المثوية للتلف بالعين الأخضر خلال فترات التخزين المبينة بعد الأيام					
		٧	١٢	٢١	٢٨	٣٥	٤٢
١٨	عادي	٥	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	٩٥
	معامل	صفر	صفر	١٠	٣٥	٥٥	٦٠
٢٥	عادي	٦٥	٧٥	٨٠	٨٥	٨٥	٨٥
	معامل	٥	٣٠	٦٠	٦٥	٧٠	٧٥

وقد قام ( Farkas ) في عامي ١٩٣٧ و ١٩٣٨ بتجارب مماثلة على البرتقال الياباوي في فلسطين وتوصل إلى النتائج الآتية :

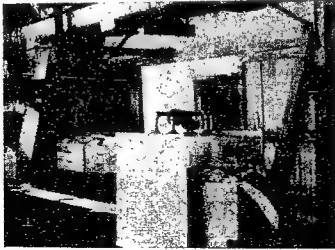
( ١ ) صلاحية مادة الدايفينيل لحفظ ثمار البرتقال أثناء التخزين في أماكن غير موهاة أو مبردة لمدة لا تقل عن الشهر الكامل ( في حالة تخزين الثمار التي يتم نضجها في أوائل فصل الصيف ) . وكانت نسبة التلف ٢ ٪ من مجموع ثمار المخزنة . كذلك أثبت صلاحية الثمار للتخزين لمدة قد تبلغ الشهرين أو أكثر عند توفر شروط التخزين المناسبة مع الاقتصاد على استخدام الثمار المبكرة في التفضج أى قبل اشتداد الحرارة .

( ٢ ) انخفاض مدى تعفن ثمار البرتقال المعاملة بالدايفينيل أثناء الشحن بواقع ٥ ٪ أو ٦ ٪ المقدار الأصلي للثمار غير المعاملة . وكانت النسبة المثوية للتلف أثناء الشحن تحت أشد الظروف ٧ ٪ وعند توفر العوامل المناسبة ٥ ٪ .

التركيب الكيميائي والخواص العامة لمادة الدايفينيل : ورمزها الكيميائي ( ك٢ بد٢ ك٢ بد٢ ) .



وتتميز بسهولة فك جدرانها وتثبيتها ثانية ، وتستخدمها الشركة المجرية في شحن صادراتها من الحضر الطازجة إلى إنجلترا فتعبئها بالمنتجات الزراعية ثم تبردها صناعياً بالتلج الجاف ، ثم ترسلها على هذه الحالة ، أى يشحن وينقل الصندوق الواحد ومحتوياته كاملاً ، وعند بلوغه جهات الاستيراد تفرغ محتوياته ، وتحل أجزائه ، ويرسل ثانية للبجر لتعبئته وهكذا ، وبذلك يتم شحن الثمار طبقاً للنظام المعروف بمصر باسم ( من الباب للباب ) .



تبريد ثمار الموالج بالتلج الجاف

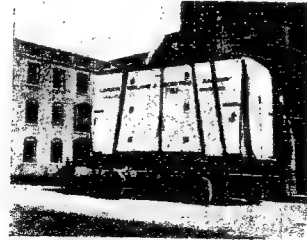
وقد انتشر استخدام التلج الجاف بالولايات المتحدة خلال الستين الأخيرة في تبريد ثمار الموالج ، وتتميز هذه المادة على وجه عام بارتفاع سعرها المبردة وانخفاض تكاليفها وصغر وزنها وبساطة استعمالها ، وقد يؤدي استعمال هذا التلج محلياً إلى التغلب على صعوبة توفير العربات المبردة بالسلك الحديدية وحجر التبريد بيوأخر الشحن . ويرتبط بدراساته تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون في مقاومة الأمراض الفطرية وعلاقته بطعم الثمار ودرجة تجمدها ، وعلى العموم يستخدم التلج الجاف في تبريد المنتجات الزراعية أو تجمدها عند الشحن القصير ، ولم يتسن بعد استخدامه في حالات النقل لمسافات طويلة .

#### البصل :

وهو المحصول المصرى الثانى فى الأهمية من وجهة التصدير ، ويزود البلدان الأوروبية بنحو ٦٠ ٪ من حاجتها ، وتتنحصر الأسواق الرئيسية المستوردة له فى إنجلترا ثم ألمانيا وبعض البلدان الأخرى ، وتطلب الولايات المتحدة البصل الكبير ، وإنجلترا المتوسط والصغير ، وألمانيا وبلجيكا الصغير ، وإيطاليا وفرنسا والنمسا وهولندا المتوسط والصغير ، ويبدأ تصدير

ذات القشور السميكه بعد معاملتها بالدايكليل التخزين الطويل عن غيرها ، غير أنهما لاحظا اكتساب الثمار طعماً كيميائياً غريباً مما يقتضى تحويلها يوماً كاملاً قبل الاستعمال .

تبريد ثمار الموالج بالتلج الجاف : وهى ناحية جديدة للتبريد التجارى فى الوقت الحاضر ، ولقد اقترح ( Elworthy ) فى عام ١٨٩٥ استعماله فى التبريد ، غير أن مجالته التجارى اقتصر



نموذج للصناديق المبردة بالتلج الجاف

لمدة طويلة على صناعة المثلوجات وتوزيعها ، ثم استعمل لأول مرة فى عام ١٩٢٩ فى تبريد عربات السلك الحديدية . ثم استخدم فى تبريد صناديق سيارات النقل ، ولقد تمكنت شركة



تبريد ثمار الموالج بالتلج الجاف

بريطانية فى عام ١٩٣٩ من إمداد شركة التصدير التعاونية المجرية بمائة صندوق للتبريد ، مبطنة من الداخل بطبقات عازلة ، وتبلغ سعة الواحد منها ٣ متر طولاً و ٢ متر عرضاً و ٢ متر عمقاً .

والصناعة ، ورافقون الدلائل وتحفظ المراقبة بسجل لتدوين مواعيد بدء وانتهاء المزارع ونجرة الرسائل ووزنها .

٤ — إعداد البصل للتصدير : ويتلخص في نقل البصل إلى زرائب ( حوش ) لفرزها ثانية وتدرجها وتنصرب البصل فيها لي :  
( أ ) خاص ( Special ) : وهو ما لا يزيد فيه نسبة البصل الملون والمزدوج والمزروع وغير تام النضج والمصاب بالعفن الأسود والمزروع القشرة وغير منتظم الشكل والطول والعنق عن ٧ ٪ .



آلة لتدريج البصل بالتباري

فرز البصل في التباري

( ب ) تجارى ( Commercial ) : وهو ما يزيد فيه نسبة هذه الأبعاد عن ٧ ٪ ولا تتجاوز ٢٠ ٪ .

( ج ) نقضة ( 3rd Glass ) : وهو ما يزيد فيه هذه الأبعاد عن ٢٠ ٪ . ولا يجوز تصدير البصل من رتبة النقضة إلا إلى بلدان آسيا وأفريقيا واليونان وتركيا وجزائر البحر الأبيض المتوسط . ولا يجوز كذلك تصفيف المحصول الشتوى إلى الرتب المتقدمة ، ويقسم البصل من رتبة الخاص إلى الأحجام الآتية :

- ( أ ) كبير : وهو ما يزيد قطر البصلة منه عن ٦ سنتيمترات
- ( ب ) متوسط : وهو ما يزيد قطر البصلة منه عن ٤,٥ سنتيمترات ولا يتجاوز ٦ سنتيمترات
- ( ج ) صغير : وهو ما يزيد قطر البصلة منه عن ٣,٥ سنتيمترات ولا يتجاوز ٤,٥ سنتيمترات
- ( د ) بصل تخليل : وهو ما لا يزيد قطر البصلة منه عن ٣,٥ سنتيمترات
- ( هـ ) غير مدرج : وهو البصل الذى لا يجرى تدرجه إلى الأحجام المتقدمة ويرخص بالتجاوز عن المقاسات السابقة في البصل المتوسط والصغير في كمية لا تزيد عن

البصل من مصر في أوائل شهر مارس ، ويقتصر التصدير على البصل الصمى المزروع بالوجه القبلى . ولونه أحمر مائل للصفرة الذهبية . وتتلخص تبعيته وإعداداته للتصدير فيما يأتى :

١ — التقطيع : يبدأ بتقلع الأبعاد عند اكتمال نضجها بأن يتم تيسر الأطراف العليا للنباتات واصفرارها . وذلك في منتصف فبراير للحصول المبكر وأوائل مارس للتأخر ، ثم يترك يومان معرضاً للشمس حتى يزداد جفافاً .

٢ — الفرز : يفرز البصل قبل تعبته وشحنه إلى ميناء التصدير ( الاسكندرية ) غالباً لفصل الأبعاد اخراء والبيضاء ( الشامية أو اليهودية ) والخضراء ( غير تأمة النضج ) والمزدوجة والخبيوط والمقشورة والمكسورة والمسلوقة ( المصابة بضربة الشمس ) والمعلة والميشة . ويقتصر التصدير على محصول البذرة ولا يسمح بتصدير المحصول الشتوى ( الناتج من البصل المقور ) ابتداء من ٢١ فبراير من كل سنة ، كما يجب أن يكون خالياً من تأثير الرطوبة والعفن وأن تكون الأبعاد غير نابتة وأن يكون عنقها جافاً وذابلاً .

ويجب خلو البصل المعد للتصدير من دودة البصل ( Hylemyia Antiqua, Ng. ) وكذا من تريبس البصل ( Thrips tabaci, L. ) كما يجب أن يكون خالياً من العفن الأبيض الناشئ عن فطر ( Sclerotium Cepivorum, Berk ) وكذا من البياض الناشئ عن فطر ( Peronospora Schleiden ) .

٣ — الشحن لسوق البصل بالتباري : يعبأ البصل السليم في أوعية سعة ٥٠ — ٥٢

كيلوجراماً ، ويباع عند بلوغه إلى التباري بالمزايدة أو بالممارسة وتفضل الطريقة الأولى ، ثم توزن الرسائل بموازين السوق المجاورة لأرصعة المحطة . ويقد الوزن ويسدد اثنين للنتج أو للتاجر المحلى ، ويراعى عند النقل بالسكك الحديدية وضع رقم الرسالة الواحدة على جميع أجزائها ، واستيفاء العربات شروط



شحن البصل من مناطق الانتاج

التبوية والنظافة . وتنظية الرسائل بفقش سميكة أو بالمشمعات ، وتعمل الأعمال بالسوق يوم الجمعة والسبت من كل أسبوع . ويشرف على أعمال السوق مندوبون من قبل وزارة التجارة ،

٢٠ ٪ من محتويات الطرود . ويجب ألا يحتوي الطرد من البصل الكبير على أكثر من ١٠ ٪ من البصل الذي يقل قطره عن ٦ سنتيمترات ، ولا يحتوي الطرد من بصل التخليل على أكثر من ١٠ ٪ من البصل الذي يزيد قطره عن ٣,٥ سنتيمترات .

٥ - التعبئة : يجب تعبئة البصل في أجولة من الجوت ، وتحزم بطريقة متناثلة أجولة الرسالة الواحدة ، ويعبأ الجوال الواحد برتبة وحجم معينين ، ويستخدم في ذلك نوعان من الأجولة . أحدهما وهو كبير الحجم تبلغ سعته ٥٠ كيلوجراماً وطوله ١٠٠ سنتيمتراً (٤٠ بوصة) وعرضه ٥٦,٣٥ سنتيمتراً ( ٢٢,٥ بوصة ) ووزنه ١٢ أوقية . والثاني وهو الصغير تبلغ سعته ٢٥ كيلوجراماً وطوله ٨٥ سنتيمتراً ( ٣٤ بوصة ) وعرضه ٤٨ سنتيمتراً ووزنه ٧,٠٨ أوقية . وقد يعبأ البصل في صناديق سعة ٢٥ و ٥٠ كيلوجراماً .

ويجب وضع البيانات الآتية على كل طرد من المحصول الرئيسى ( محصول البذرة ) : النوع ، الرتبة . الحجم . العلامة التجارية . وعلى كل طرد من المحصول الشتوى . النوع . العلامة التجارية . وتكتب هذه البيانات بمادة ثابته باللون الأخضر للبصل من رتبة الخاص وبألوان الأخر لرتبة تجارى وبألوان الأسود لرتبة التفضة وكذا المحصول الشتوى . ويراعى كتابة هذه البيانات على أسطر متتابعة طبقاً لترتيب السابق على الأجولة ، وتكتب النوع والرتبة بحروف يبلغ ارتفاعها ٨ سنتيمتر . وتكتب حجم البصل المدرج من رتبة الخاص بنفس الارتفاع والعرض تحت الرتبة ، ولا يكتب على أجولة البصل غير المدرج ما يدل على حجمه . ويرمز للتفضة برتبة ٣ بالحروف الرومانية بارتفاع ٨ سنتيمتر وبعرض سنتيمترين ، ويوضع ختم مكتب مراقبة الصادرات على رصاص ويثبت المصدر بالدوابة التي يعلق بها الجوال بطريقة يتعدى معها فتحه وتوضع البيانات الآتية على الصناديق على أحد رأسها : نوع البصل ورتبته للمحصول الرئيسى ، ونوع البصل للمحصول الشتوى ، ويجب أن لا يقل ارتفاع الأحرف عن ٤ سنتيمترات . وتكتب حجم البصل المدرج من رتبة الخاص بالارتفاع السابق تحت الرتبة ، ولا يكتب في حالة البصل غير المدرج ما يدل على حجمه . ويرمز لرتبة التفضة برقم ٣ بالحروف الرومانية بارتفاع ٨ سنتيمترات وعرض سنتيمترين ويوضع ختم المكتب على هذه الأساس ، ثم توضع العلامة التجارية على الرأس الأخرى .

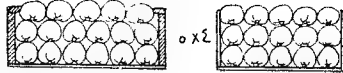
ولا يصرح بالشحن للخارج إلا بعد استيفاء جميع البيانات المقدمة وموافقة مكتب المراقبة وفرع الحجر الزراعى بالاسكندرية أو بورسعيد ، وتنحصر مهمة مكتب المراقبة في الكشف على الرسائل المدة للتصدير والتحقق من مطابقتها لقواعد التصدير . ويقوم فرع الحجر الزراعى بفحص الرسائل من وجهة خلوها من الأمراض الفطرية .

### الطماطم :

تلتخص أهم الصفات التي يجب توفرها في الثمار المعدة للتصدير الطازج في اللون الأحمر اللغاني ونعومة الملمس واختفاء الفصوص والشايبا ، وأن تكون متوسطة الحجم بحيث يتراوح قطرها بين ٥٥ — ٨٥ ملليمتر . وقد نجحت وزارة التجارة والصناعة في تصدير كميات كبيرة من ثمار صنف ( Ailsa Craig ) إلى إنجلترا وألمانيا .

ويتوقف ميعاد جمع الثمار للتصدير على مدى بعد الأسواق الخارجية عن القطر المصرى ، ومن المعتاد البدء في جمع الثمار عند بلوغها مرحلة النضج الأخضر الكامل . وتتميز هذه المرحلة في بعض الأصناف باختفاء اللون الأخضر الداكن ، وظهور بقع بيضاء أو باهتة اللون حول الطرف الثمرى الزهرى . وكما تتميز هذه المرحلة غالباً بازدياد صلابة البذور وبانكساب الجزء اللحمي المحيط بالبذور قواماً هلامياً . ولا يدل الحجم على اكتمال الثمار لمرحلة النضج الأخضر ، وتتراوح الفترة اللازمة لتلون الثمار بعد القطف بين ١٠ — ٢٠ يوماً .

وتقطف الثمار باليد ثم تجمع في صناديق حقل خشبية مبطنة من الداخل بقماش سميك أو في أواني من الزنك ذات حجم مناسب . ثم تنقل مباشرة إلى محطات التعبئة ، فتنعق أولاً في الماء بمحاولة داخله على حصر متحركة آلياً ثم تعرض حال خروجها منه إلى رذاذ دقيق من الماء ،



بعض طرق تعبئة ثمار الطماطم بالولايات المتحدة

- ٢ - زراعة البطاطس بأرض خفيفة سوداء حتى لا تكتسب قشرتها لونا داكنا .
- ٣ - قلع درنات البطاطس من الأرض وهي صغيرة في حجم بيضة الدجاج على التقريب .
- ٤ - الاعتناء بترتيب طبقات البطاطس في كل صندوق واستعمال مادة ( Peat ) بعد ترطيبها للفصل بين الطبقات ، حتى يئسى الاحتفاظ بخواص الدرنات ، وتستخدم بواقع
- ٢ - ٣ كيلو جراماً للصندوق الكبير و ٥ كيلو جراماً للصندوق الصغير .

### فہرست موضوعات :

**الفاصوليا :** وتُسودها فرنسا بكميات كبيرة ، ويكثر الطلب على صنف ( Echeleur ) في مسيليا وتستهلكها أوساط أوروبا بكميات معتدلة . ويشترط في هذا الصنف والأصناف الأخرى أن تصل طازجة بحفظة بلونها الطبيعي الأخضر ، وتصدر في أقطاص خشية سعتها ٦ كيلو جرام صافي في شهري فبراير ومارس .

البازنجه: تفضل الثمار المتوسطة، ذات اللون القرمزي، التي يتراوح طولها بين ١٥ و ١٨ سنتيمتر، ويروج بفرنسا وأواسط أوروبا ورومانيا واليونان ويعبأ في صناديق سعة ١٦ كيلو جرام.

الكوسم : ويكثر الطلب عليها في جنوب فرنسا وأواسط أوروبا و إنجلترا والبرنان ورومانيا ويحسّن تصدير الثمار متوسطة الحجم التي يتراوح طولها بين ١٥ و ١٨ سم وتعبأ في صناديق خشبية مهواة سعة ٧ كيلو جرام .

ثم تخفف أثمار جيداً بالهواء الساخن أو بقطع رقيقة من القماش اللين وتلف مباشرة بالورق الحريري .

وتستخدم في تعبئة ثمار الطماطم صناديق تبلغ مواصفاتها الداخلية كالآتي:  $16\frac{1}{8}$  بوصة في الطول و  $14\frac{1}{4}$  بوصة في العرض و  $3\frac{3}{4}$  بوصة في العمق وسعتها ٣٠ رطلا، وتحتصر طرق التعبئة فيما يأتي:

عدد الطبقات      عدد التار بالطبقة الواحدة

التعبئة البسيطة	٣	$٦ \times ٥$ ( نصف التار فوق بعضها )
التعبئة الشاذة	٣	$٦ \times ٥$ ( نصف التار بالتبادل )

تعبئة ذات الأربع طبقات :  $\left. \begin{array}{l} ٣+١ \\ ٤+٢ \end{array} \right\} \begin{array}{l} ٤+٥+٤+٥+٤+٥+٤+٥ \\ ٥+٤+٥+٤+٥+٤+٥+٤ \end{array}$  الطبقتان ٣+١  
 الطبقتان ٤+٢

ويجب فرز التار جيداً قبل التعبئة وفصل القامد والتالف والمشمم والكبير عن أحد المتناسب للصدر .

البطاطسى :

يُصدر بالقطر المصري التبغ لانتاج أصناف متنوعة من البطاطس حتى يقضى به كغاية حاجة الأسواق المختلفة ، وروج بالأسواق الإنجليزية الصفان (Royal Kidney) و (King Edward) على شرط أن يتم التصدير من أواخر مارس إلى أوائل مايو، ويجب أن تكون الدرنة خالية من الأمراض البتائية والعُيوب والآفات الحشرية وخصوصاً حشرة (Potato moth)، وتنقسم أحجام البطاطس إلى ثلاث أقسام وهي :

الكبيرة ويتراوح طولها بين ١,٧٥ - ٢,٧٥ بوصة والمتوسطة ويتراوح طولها بين ١,٥ - ٢ بوصة والصغيرة ويتراوح طولها بين ١,٢٥ - ١,٥ بوصة.

وتصدر البطاطس المبكرة في فبراير ومارس وأبريل ، ويستخدم حجاب مختلفان من الصناديق لتعتة الدرنات وتبلغ سعتها على التوالي ٧٢ و٤٠ رطلًا على التوالي .

وقد نصحت البعثة التجارية المصرية إلى إنجلترا باتباع القواعد الآتية :



الصناعي في هذه الناحية، واضح إذ يرجع إلى ارتفاع ثمنها نسبياً عما تتطلبه الحاجة الصناعية مع انخفاض مستوى المعيشة في مصر مما يزيد ضيق مجالها .

### المنتجات الرئيسية :

نورد فيما يلي المنتجات الرئيسية للوالح على أساس أجزائها النباتية المختلفة وهي :

### أولاً - الثمار الكمامة : وتتنحصر أهم منتجاتها فيما يأتي :

١ - المرملة : وتستخدم في ذلك ثمار التارنج والبرتقال والجريب فروت (راجع الباب الحادى عشر ) .

٢ - الثمار المحفوظة : وتستخدم في ذلك ثمار الكمكوات وبرتقال ساتسوما ، وكذلك الثمار الحضية الصفيرة ، وتتلخص صناعتها في غسيل الثمار وتقعها ثم سلقها لمدة نصف ساعة ، وتحضير محلول سكرى من ماء السلق لا تتجاوز درجة تركيزه عن ٢٠٪ في أول يوم ، ثم ترفع قوته مع التسخين على أيام متتالية حتى تصل إلى درجة قدرها ٦٥ - ٧٠٪ ، وتضاف ثلاثة جرامات من حامض الستريك إلى المحلول المركز في النهاية . وتطبخ الثمار بداخله يوماً لمدة خمس دقائق ثم تترك به حتى الإذابة التالية للسكر . ويجب ترشيع الشراب قبل التعبئة خلال البلاد أو قش الجبن ، وترفع درجة حرارته بعد الترشيع إلى درجة الغليان ثم ترمى داخله الثمار لمدة خمسة عشر دقيقة . ثم يعبأ بعد أن يبرد داخل الأواني المعدة ويعقم في درجة قدرها ٢١٢ فرنسية لمدة مناسبة من الوقت ( ٣٠ - ٦٠ دقيقة ) تبعاً لحجم الأواني ثم تبرد فجائياً في الماء .

٣ - تعبئة الثمار في العلب الصفيح : ويستخدم في ذلك برتقال ساتسوما والكمكوات ، وتتلخص طريقة تحضيرها في غسلها جيداً ثم تحضير محلول سكرى قوة ٤٥ - ٥٥ ٪ وتعبئة الثمار كاملة داخل العلب وإضافة المحلول إليها والتسخين ابتدائياً في البخار الحى لمدة ٣ - ٥ دقائق للعلب حجم نصف رطل ( وتستخدم العلب القصيرة - علب الثونا - عادة ) ثم تغفل العلب آلياً وتعقم في درجة ٢١٢ فرنسية لمدة نصف ساعة ، ثم تبرد بعد ذلك مباشرة ، وتخترك اليابان في الوقت الحاضر تعبئة الثمار الأولى وتصديرها لاجتلتراً غالباً .

٤ - تجهيز مخلوط المرملة : وهو مخلوط يحضر لعمل المرملة ، وبعد للصناعة المحلية أو الخارجية . ويعبأ عادة في علب من الصفيح مختلفة الحجم للاستهلاك المنزلى والتجارى ، كما يعبأ في براميل كبيرة سعة ٤٠٠ كيلو جرام للتصدير الخارجى ، ويستخدم لحفظه في الحالة الأخيرة

غاز ثانى أكسيد الكبريت بواقع ٢٠٠٠ جزء في المليون ، ولا ضرر من ارتفاع درجة تركيز الغاز حيث يطرد عند الطبخ ، وتستخدم في تحضير هذا المخلوط ثمار التارنج والبرتقال والليمون والأضاليا كل على حدة أو مختلطة تبعاً لحاجة الطلب .

ولا تختلف طريقة تحضيره عن الطريقة المتبعة في عمل المرملة فيها عدا إضافة السكر . فيترك العصير بعد ترشيحه حتى ترتفع محتوياته الذائبة إلى مقدار ٢٠ ٪ عند الاختبار في درجات الحرارة العادية و ١٢ ٪ في درجة ١٧٠ - ٢٠٠ فرنسية . ويخلط القشر بالعصير بواقع ٢٠ ٪ من وزن العصير ، ثم يعبأ المخلوط داخل براميل خشبية ويحفظ بغاز ثانى أكسيد الكبريت ، أو يعبأ داخل علب من الصفيح ساخناً وتعقم العلب بعد القفل في درجة ١٨٠ - ١٨٥ فرنسية لمدة ٢٠ دقيقة في المتوسط تبعاً لحجم العلب ثم تبرد بعد ذلك ، ويراعى في هذه الحالة تقدير الوزن المناسب من السكر لعمل المرملة ويجب توضيح ذلك على البطاقة المصصقة على العلب حتى يسهل تحضير المرملة .

٥ - التسكير : وتستخدم في ذلك ثمار الكمكوات وبرتقال ساتسوما وثمار التارنج والبرتقال وهي في حجم الزيتون الكبيرة ، وتراجع طريقة التسكير في الباب الحادى عشر .

٦ - الحل : وتستخدم في تحضير ثمار البرتقال التالفة والمصابة بآفات حشرية أو فطرية تمنع تسويقها ، وكذلك الثمار الساقطة ، وتراجع طريقة صناعته في الباب السابع عشر .

٧ - الكحول : وتستخدم في تحضير ثمار البرتقال المتقدم يانها في ( ٦ ) ، وكذلك الثمار السليمة على شرط أن تكون زهيدة الثمن للغاية ، ويقتطع الكحول في الوقت الحاضر في فلسطين من ثمار البرتقال الشاموق نظراً لضيق مجال تصديره وشدة انخفاض ثمنه وتراجع طريقة التقطير في الباب العاشر .

٨ - أسمدة وعلف : تستخدم بقايا عمليات الحفظ المختلفة المتقدم ذكرها في عمل ساد عضوى أو كلب اللواشى . على أن يخلط بالأسمدة العضوية الرئيسية وبمواد العلف المستعملة .

٩ - التخليل : وتستخدم في ذلك معظم ثمار الموالح كاملة أو مجزأة . كما يخلط الفلاحون في مصر القشور بالجبن القديم ( المش ) .

### ثانياً - الأجزاء الخشبية : وتتنحصر أهم منتجاتها فيما يلي :

١ - الطبقة القشرية الملونة : وتعرف بالفلافينو ( Flavedo ) ، وتحضر منها بعض الزيوت العطرية الرئيسية ، وتستخدم في ذلك غالباً قشور ثمار الليمون والأضاليا . ولها قشور ثمار

البرجوت والأترج والجريب فروت والليمون البلدى والبونسي والبرتقال والتارنج .

ويحضر زيت الليمون الأضاليا بالضغط وإلى حد معين بالمذيبات الكبائية ، وأشهر مناطق إنتاجه هي جزيرة صقلية بإيطاليا ومنطقة الريفييرا بفرنسا . ويستخدم بكثرة في تطهير الصابون وفي صناعة ماء الكولونيا فضلا عن استعماله الجزئى في تحضير بعض العطور والمواد المكسية للظلم (الأسنس أو الأرواح الصناعية) ، وهو سائل يميل للصفرة الخفيفة ويتميز برائحة الليمون الأضاليا الطازج ويفقد جزء من عند التخزين قوته العطرية المذكورة . ويتكون رئيسياً من مادة (d-limonene) وترينيات أخرى أهمها السترال . وتراوح كثافته بين ٠.٨٥٦ — ٠.٨٦١ ، وورقم انكساره بين ١.٤٧٤ — ١.٤٧٦ .

ويحضر زيت البرجوت بالضغط من قشور ثمار البرجوت . وأشهر مناطق إنتاجه هي كالابريا ( Calabria ) بإيطاليا . وتستخدم في ذلك الثمار كثيرة الشكل ذات اللون الأصفر الباهت والقشرة الرفيعة . ويستعمل الزيت بكثرة في صناعة مياه الكولونيا والوئونة ، فضلا عن استعماله الأخرى في كثير من العطور الطبيعية والصناعية لشدة امتزاج رائحته برائحة كثير من المركبات العطرية الصناعية كالايونونات ( Ionones ) ، ويتركب رئيسياً من مادة سينات الليثايل ( ٣٥ — ٤٥ ٪ ) وكحوليات أخرى أهمها الليثالول ومادة أكيجينية تعرف بالبرجابتين ( Bergaptene ) وترينيات ، وهو زيت أصفر مائل للسمره يتلون أحياناً بلون أخضر بسبب تلوهه بنصير النحاس عند التحضير أو بالكورفل ، وطعمه مر ، ورائحته جميلة للغاية . وتراوح كثافته بين ٠.٨٨١ — ٠.٨٨٦ ، وورقم انكساره بين ١.٤٦٤ — ١.٤٦٨ .

ويحضر زيت الأترج من ثمار الأترج وأشهر مناطق إنتاجه هي منطقة كالابريا الإيطالية وجزيرة صقلية . ويحضر هناك بالضغط من ثلاث أصناف مهمة تعرف على التوالى باسم ( Cedro ) و ( Cedrino ) و ( Cedrone ) . وتخرج عادة بعضها كما يترج مخلوطاً غالباً بزيت الليمون والبرتقال والليمون الحلو ، ويحضر هذا الزيت على وجه عام بكميات قليلة ، إذ تختل قشور ثمار الأترج هناك وتمتد للتصدير للاستعمال في أغراض التسيكر ، وتبلغ كثافة زيت السيدرو ٠.٨٧٠٦ . وزيت السيدرينو ٠.٨٥٤ ، ويتركب من السترال والليمون و مواد أخرى .

ويحضر زيت الجريب فروت ( بمقادير صغيرة ) من ثمار الجريب فروت ، لعدم أهميته التجارية الكبيرة ، ويتميز برائحة السترال ولونه أصفر مائل للخضرة الرائقة . وتراوح رقم انكساره بين ١.٤٧٥٠ — ١.٤٧٨٥ ، وكثافته بين ٠.٨٤٥ — ٠.٨٦٠ ، ويحتوى على البينين

والليمونين والليثالول والسترال والجريبانول .

ويحضر زيت الليمون البلدى بالضغط من قشور ثمار الليمون البلدى ، ويتميز بلونه الأصفر الذهبي ، ويتركب رئيسياً من مادة السترال والليمينين ورقم انكساره ١.٤٧٨٩ — ١.٤٨٥١ ، وكثافته ٠.٨٨٢ . ويستخدم في العطور وصناعة الصابون والمشروبات المرطبة الصناعية ، وأشهر مناطق إنتاجه هي جزائر الهند الغربية وتاهيتي ودومينيكيو ، ويحضر زيت البونسي بالضغط ويتميز بلونه الأصفر الذهبي وبزرقه خفيفة عند مرور الضوء به وكثافته ٠.٨٥٤ — ٠.٨٥٨ ، ورقم انكساره ١.٤٧٩٠ ، ويتكون رئيسياً من الليمونين والسترال والسترونيلال وترجع رائحته إلى استرميثيل الانثرائليك وأشهر مناطق إنتاجه هي اليابان .

ويحضر زيت البرتقال بالضغط من قشور ثمار البرتقال ، ويتميز بلونه الأصفر المائل للصفرة السمراء وكثافته ٠.٨٤٨ . ويتركب من الليمونين والسترال والسترونيلال . ويستخدم في صناعة العطور والمشروبات المرطبة .

ويحضر زيت التارنج بالضغط من قشور ثمار التارنج ، ولا تختلف صفاته عن الزيت السابق ويختلف عنه في الرائحة والطعم فقط . وليس له أهمية زيت البرتقال ، وأشهر مناطق إنتاجه هي إيطاليا وجزر الهند الغربية وجاميكا .

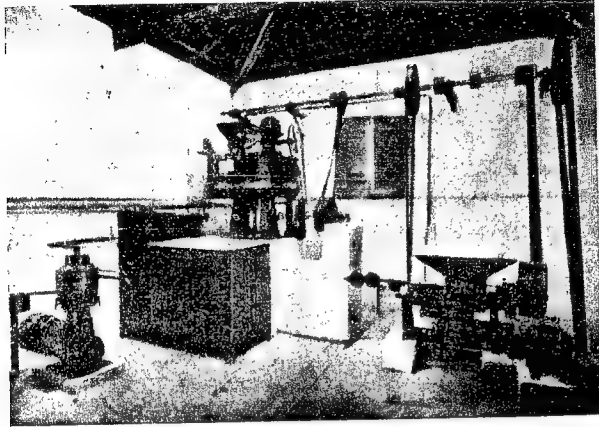
طرق استخراج زيوت قشور ثمار الموالح : وتتلخص في ثلاث طرق رئيسية هي :

١ — طريقة الأسفنج ( Sponge Process ) : وتستخدم في جزيرة صقلية ومنطقة كالابريا بإيطاليا ، وتنحصر في نقع الثمار في الماء لمدة قصيرة من الوقت ثم فصل قشورها على ثلاثة أجزاء ودفع القطع جيداً بقطعة أسفنج . فتفجر خلاياها الزيتية بالضغط وتمتص قطع الأسفنجية بالتالى الزيت ، ومقدار من الماء والمصير ، ويصير الأسفنج من وقت لآخر لجمع محتوياته داخل إناء مناسب حتى يمتلئ فيترك مدة بدون تحريك حتى يفصل الزيت عن السوائل الأخرى ثم يجمع ويرشح ، ويتميز الزيت الناتج بصفاته وخواصه الممتازة . وهو أفضل أنواع الزيوت .

٢ — طريقة البشر ( Écuelle Process ) : وتستخدم في شمال إيطاليا وجنوب فرنسا . وتكون آلاتها من إناء كالصفاء جدرانه مصنوعة من النحاس أو الزجاج السميك ، وتغطي سطحها الداخلى تواءات قصيرة لا يزيد طولها عن ٦ ملليمترات ، ويتصل قاعها بأنبوبة جوفاء معدة لنقل الزيت إلى مجمع ، وتنحصر طريقة استعمالها في تعبئة الثمار الكاملة داخلها وإدارة الآلات حركة دورية سريعة فتفجر الخلايا الزيتية ويسيل الزيت منها بالتالى ، ثم يجمع ويتقى بالقوة المركزية الطاردة .



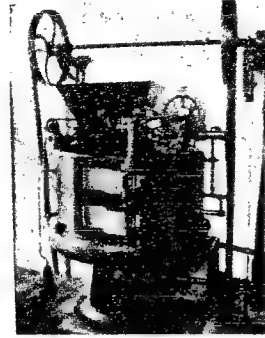
ب — الطبقة القشرية البيضاء: وتعرف أيضاً بالاليدو (Albedo) وأهم منتجاتها مادة البكتين، وتوجد بكثرة في قشر ثمار الموالح، وتحتضر تجارياً في أمريكا من ثمار الليمون الأخضر.



منظر داخل في معمل لتصدير زيوت قشر ثمار الموالح بطريقة البشر بإيطاليا

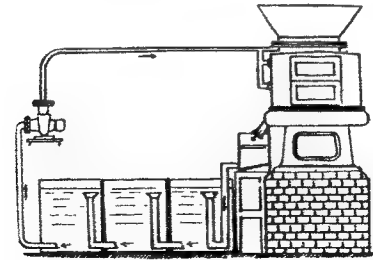
كما توجد بكثرة أيضاً في ثمار التفاح ومنها تخرس في ألمانيا وإنجلترا، فضلاً عن وجودها بمقادير مختلفة في كل من اللب والبشر والجزر والسفرجل والجوافة وغيرها، والبكتين مادة كربوهيدراتية تتبع مجموعة عديدة السكريات، وتعرف مادتها الأولية بالبروتو بكتين (Protopectin) أو بالبكتوز (Pectose)، وتوجد المادة الأخيرة بالأنسجة النباتية بمثابة مادة لاصقة للخلايا بالصفحة المتوسطة لها (Middle Lamella)، وتحلل مائياً بأنزيم البكتوسيناز (Pectosinase) إلى بكتين وسليولوز في مرحلة التصفية، وتفقد الثمار بالتالي صلاحيتها الغضة، كما يتحلل البكتين بأنزيم البكتاز (Pectase) ويعرف أيضاً بالبكتين ميثوكسيلاز (Pectinmethoxylase) إلى حامض بكتيك وكحول ميثيل. ثم يتحلل المركب الأول بأنزيم البكتيناز (Pectinase) إلى بتوزات وسكريات أحادية وحامض الجللاكتورونيك، وتفرز بعض الفطريات ومثاله (A. oryzae & P. glaucum) إنزيم البكتاز وتستخدم لذلك لغراضها في ترويق عصير الفاكهة.

٣ — طريقة الضغط الآلي (Machine Process): وتتلخص في تقعر قشر الثمار وضغطها ليا لفصل محتوياتها الزيتية، ثم يسخن المستحلب الناتج إلى درجة لا تزيد عن ٩٠ مئوية.



جهاز انصر لاستخراج زيت قشور الموالح

ويبروق بالجلياتين والتينين بواقع عشر حجم المستحلب من محلول ساخن قوة ٢٪ من المادة الأولى وبواقع ربع حجمه من محلول ساخن أيضاً قوة ١٠٪ من المادة الثانية، والتقليب الجيد.



رسم تفصيلي لجهاز انصر وأحواض لفصل الزيت عن عصارة القشور

ثم التخزين في مكان هادئ. فتجمع المواد البكتينية والغرويات الأخرى ويفصل الزيت الإنتاج: يبلغ الحد الأقصى للإنتاج نحواً من خمسة أطلال زيت لطن الواحد من الثمار.

ويرجع فضل إكتشاف البكتين إلى العالم الفرنسى برا كوتو (Braconnot) فى عام ١٨٣٣. وتتميز بأهميتها الصناعية فى صناعة الجلى والمربيات والمربلات والحلوى ومستحلبات الزيوت والمايونيز وغيرها. ورمزه الكيمائى (ك<sub>٢</sub> هـ<sub>٨</sub> ب<sub>٣</sub>) ويذوب فى الماء دون الكحول. ومادته النقية بيضاء تمل للصفرة الخفيفة، وتتوقف قيمته التجارية على قوته الجلية (التروية) (Jelly Grade) وهى عبارة عن عدد أرتال السكروز القابلة للاتحاد برطل واحد منه لعمل جلى نموذجى ذى درجتى تركيز من الحوصلة والرطوبة نموذجيتين. وتتراوح القيمة المذكورة بين ١٠٠ - ٢٣٠، ويرسب البكتين من محاليله المائية عند إضافة خلات الرصاص المتعادلة أو إيدروكسيد الكالسيوم أو الباريوم أو سلفات المغنسيوم أو الأمونيا.

وتتلخص طريقة تحضيره من الليمون الأضاليا، فى هرس الثمار ثم غلبها عدة مرات مع الكحول حتى يتم استخلاص السكريات والمواد الملونة وخلافها (ويؤدى ذلك أيضاً إلى ترسيب البكتين الذائب وإتلاف الأنزيمات الموجودة بالثمار). ثم تفصل البكتينة عن الكحول وتجفف جيداً ويضاف إليها مقدار مناسب من الماء النقي وتطبخ تحت ضغط مرتفع لمدة ساعة، ثم يرشح المخوط ويترك السائل المترشح ويضاف إليه حجاب من الكحول بعد مزجه بمحاض الكلوردرينك (على ألا يقل تركيز الكحول فى المزيج النهائي عن ٦٠ ٪) ثم يترك المزيج لمدة ٢٤ ساعة حتى يتم رسوب البكتين فيرشح ويغسل بالكحول ثانية ثم بالآثير ويجفف بعد ذلك ويسحق، ويراعى فى هذه الطريقة جمع الكحول المستعمل وتطهيره لاستعماله فى العمليات الأخرى.

وتقوم شركة (Exchange Lemon Products Co.) بكاليفورنيا بتحضير البكتين من ثمار الليمون بعاملة عجينتها بمحلول حامض الكبريتوز لإذابة البكتين وترسيبه من المخول الحصى لسفات الألومنيوم وإيدروكسيد الأمونيوم مع التقليب الشديد. فينفصل البكتين عن حبة رية فوق السطح فيفصل ويجفف ثم يسحق. ثم تفصل سلفات الألومنيوم عن البكتين بإذابة المحقوف فى كحول قوة ٨٥ ٪ يحتوى على ١٠ ٪ من حامض الكلوردرينك، فيرسب البكتين. ويكرر غسيله بالكحول النقى حتى تتم إزالة جميع آثار الحامض. ويتميز بكتين الليمون بلونه الأبيض المائل للصفرة الخفيفة. وتعد قوته الجلية بمواد اللؤلؤ كسحق الدكتوروز.

وبين الجدول الآتى النسبة المئوية للبكتين بقشر ثمار الليمون وبعض ثمار الأخرى وهو:

١١ - سادة		
الوزن الجاف	الوزن الرطب	عجينة التفاح
١٥ - ١٨ ٪	١,٥ - ٢,٥ ٪	الليمون الأضاليا
٣٥ - ٣٠ ٪	٤ - ٢,٥ ٪	البرتقال
٤٥ - ٣٠ ٪	٥,٥ - ٣,٥ ٪	البشعر
٣٥ - ٢٥ ٪	١,٥ ٪	الجزر
٧,١٤ ٪	٠,٦٢ ٪	

الانحلال الأنزيمى لبكتين ثمار الموالح: يدل أبحاث الدكتور عبد الله صدق فى عام ١٩٣٨

على ازدياد انحلال البكتين بالأنزيمات عند هرس أنسجة الثمار المحتوية عليه. وصلاحيه انحلال مادته فى البرتقال بسرعة عما يوجد منه بالتفاح والخيار. وأن بكتين التفاح أبطوها انحلالاً فتحتفظ ثماره بمادته الكاملة بعد هرسها لمدة أربعة أيام ثم يتحلل ثلثها فقط. فى حين يتحلل بكتين البرتقال بسرعة عظيمة، إذ يتحلل ثلثى تركيزه بعد ٢٤ ساعة من حين هرس الثمار. ولقد أثبت صدق شدة انحلال بكتين البرتقال فى وقت وجيز عن بكتين ثمار الجريب فروت والليمون الأضاليا، وأن بكتين الثمار الأخيرة أبطوها انحلالاً نظراً لقلة نشاط الأنزيمات المحللة للبكتين بها لارتفاع حوضتها الحقيقية، وقد صاحب انحلال المادة البكتينية بثمار أصناف الموالح السابقة ترويق نسبي بصيرها، وتزداد سرعة الانحلال فى ثمار البرتقال عند ارتفاع قيمة الأس الأيدروجينى عن الرقم ٣,٥ وفى الجريب فروت والليمون الأضاليا عن الرقم ٤,٥. وتبطئ عند انخفاض قيمة الأس الأيدروجينى إلى الرقم ٢,٥. وتظهر علاقة الانحلال بالأس الأيدروجينى بوضوح تام فى أطوار الانحلال الأولى.

كذلك درس جوسلين وصدق تأثير قيمة الأس الأيدروجينى ودرجة الحرارة وطول مدة التسخين على النشاط الحيوى للأنزيمات البكتينية المسببة لحالات غير مرغوبة من الترويق فى عصير ثمار الموالح، ولقد تمكننا من تسيط سرعة هذه الحالات بارتفاع الحرارة أو بزيادة طول فترة التسخين، كما لاحظنا مقاومة أنزيمات البرتقال والجريب فروت للحرارة عن أنزيمات الليمون الأضاليا، وأن أنزيمات البرتقال القالبينشياً أكثر مقاومة للحرارة عن أنزيمات البرتقال أفى سرعة. وأن ارتفاع الحوصلة الحقيقية يؤدى إلى تثبيط ثم إلى إيقاف عمل الأنزيمات المحللة للبكتين.

ثم استمر صدق على ضوء المعلومات السابقة فى دراسة طبيعة الأنزيمات البكتينية بثمار الموالح، ولاحظ ظاهرة تدل على نشاط أنزيم البكتاز (البكتين ميثواكسلاز) باحتلال مجموعات الكبرواكسيل موضع مجموعات الميثواكسيل بجزئى البكتين وارتفاع الحوصلة تدريجياً

فضلا عن سرعة انخفاض المروجة . وقد تدل هذه النتائج على تفكك جزئ البكتين ( المتكور من وحدات متضاعفة ) أولا قبل تبادل مجموعات الميثوا كسيل . وذلك عند انحلاله بالانزيمات البكتينية وخصوصاً بالانزيمات مجموعة البكتيناز .

منتجات أخرى للفتور : وفضلا عن ذلك تحضر من القشر الكامل ثمار الموالج بعض المنتجات الغذائية . ومثاقا القشر الجفيف المستخدم في أعمال الخمايز والحلوى ويحضر من ثمار البرتقال والنازخ والليمون أو مع الليمون . كما قد يسكر القشر وتستخدم في ذلك ثمار الأترج . وتصدره إيطاليا وجزيرة كورسيكا معبأ داخل محاليل ملحية إلى إنجلترا والولايات المتحدة لتسكير . وتخصص هذه الحمض في قطع ثمار الأترج إلى صفيين وإزالة البودرون الملب اللحي منها ونعشها في محاليل محبة مركزة وتصديرها لتسكير داخل براميل خشبية . وتفضل ثمار الخضراء دون النضجة . وتعي عند وصولها داخل ماله لإزالة الملح ولطرية أسطحها . ثم تنقع ثانية في ماء بارد لاحتفاظ سويتها لأحضر وتسكير بعد ذلك كالعند . ثم تجفف قبل وبكى سطحها طبقة من السكر البلور وتلف في ورق ربي وتعبأ داخل صناديق خشبية صغيرة لتسويق .

ثالثا - الليمون : وتخصص منتجاته الرئيسية فيما يلي :

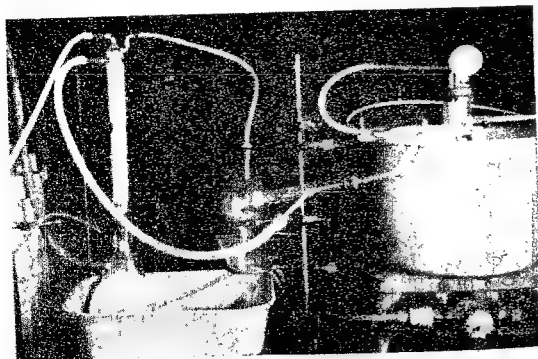
- ١ - ناعمة الليمون الكامل داخل تعب "صفيح" وتستخدم في ذلك ثمار الليمون من التفصيل . وتخصص طريقة حفظها في فصل القشور وإزالة الألياف البيضاء المحيطة بسبغا داخل تعب من "صفيح" من النوع القصير . ومعاملتها كما هو المذكور في موضوع ثمار التكملة في هذا الباب .
- ٢ - العصير : وتستخدم في ذلك ثمار البرتقال والجرب فروت والليمون ( حسب الباب التاسع ) .

وتعتبر عصير البرتقال تسكر أكسدة في وقت وجيز للغاية عند تحريكه في الهواء . حول هذه نقطة . ويكون حامض الاسكوربيك الجزء الأكبر من المادة الفعالة للتأكسد بالعصير ويحتاج لتأكسد تغير واضح من العصير فيتحول إلى لون أسمر قاتم . وتدل أبحاث ميكور صديقي في ١٩٤٠ على علاقة الخوصة الحقيقية بمدى تأكسد حامض الاسكوربيك بتأكسد نحواً من ٤٨ من العصير بعد ٤٨ ساعة عندما تبلغ قيمة الأس الايدروجيني العصير رقم ٥.٥ . ويؤدي ارتفاع الخوصة الحقيقية إلى خفض مدى تعرض حامض

المتقدم للأكسدة . ويتم أكسدة نحواً من ٣٥ ٪ من مقداره بالعصير عندما تبلغ قيمة الأس الايدروجيني رقماً قدره ٤.١٥ ونحواً من ٣٧ ٪ عندما تبلغ تلك القيمة رقم قدره ٣.٢ . كذلك تمكن صدق من خفض المقدار المؤكسد من حامض الاسكوربيك - مع المروجة . إضافة السكر للعصير حتى يبلغ تركيزه ٦٠ ٪ . ويتم تأكسد ٣٤ ٪ من الحامض عندما تبلغ قيمة الأس الايدروجيني الرقم ٥.٢ و ٢٠ ٪ عندما تبلغ ٥.١٥ و ١٢ ٪ عندما تبلغ ٣.٢ وذلك بعد ٤٨ ساعة .

وتتميز مادة بنزوات الصوديوم بعدم تأثيرها في منع تأكسد حامض الاسكوربيك بالعصير . على عكس ثاني أكسيد الكبريت فيبلغ المقدار المختزل بعد خمسة أيام نحواً من ٧٠ ٪ في الحالة الأولى و ٤٦ ٪ فقط في الحالة الثانية . ويؤدي رفع لزوجة العصير ( بإضافة السكر ) إلى زيادة التأثير الحافظ لثاني أكسيد الكبريت . إذ يبلغ مقدار الفقد في حامض الاسكوربيك في هذه الحالة نحواً من ١٠ ٪ بعد انقضاء خمسة أيام . وتتميز الخوصة المرتفعة في هذه الحالة بتأثيرها المباشر في تثبيط الأكسدة فضلاً عن رفعها لتأثير ثاني أكسيد الكبريت كعامل مضاد للأكسدة ( Antioxident ) .

وقد درس صدق فضلاً عن ذلك تأثير الاعتبارات المتعلقة بالتخزين كحجم الهواء وقوة الضوء ودرجة الحرارة على سرعة الأكسدة . فتزداد الأكسدة شدة في العصير عن الشراب . ولا يؤدي استعمال الديكستروز ( يفضل أحياناً استخدامه للاحتفاظ بالطعم الطبيعي للعصير



جهاز الذي يتكوره الميكور صدق من لـ حـ سـ

عند تحضير الشراب فضلاً عن انخفاض قوته الحلوة (عن السكر) عن السكر العادي إلى تغير واضح في سرعة التأكسد . وتتمثل تماماً شدة تغير لون عصير البرتقال أو شرابه مع مدى تأكسد حامض الاسكوربيك . ويتجلى تغير اللون بوضوح عندما ترتفع نسبة التأكسد إلى ٥٠ و ٥٠ ٪ ، غير أنها تختفي في درجة تركيز من غاز ثاني أكسيد الكبريت قدرها ٣٠ جزء في المليون ، ويزيد تحريك العصير أو الشراب في الهواء مدى التأكسد (على فرض تعادل تأثير الحرارة والضوء) فيتم تأكسد نحواً من ٩٠ ٪ من حامض الاسكوربيك في العصير المعامل



جهاز فصل الاسترات



دورق التركيز

بالخض بينما يفقد العصير المخزن في الهواء فقط ٢٧ ٪ من حامضه ، وذلك بعد انقضاء خمسة أيام . وتدل هذه الظاهرة على أهمية المحافظة على العصير عند التحضير دون الامتزاج بالهواء . كذلك يزداد التأكسد بإشتداد الضوء . وينخفض في الظلام عند تخزين العصير في درجة ٣٨ فرنسية إلى النصف عما لو تم تخزينه في ضوء النهار العادي في غرفة تبلغ حرارتها ٩٠ فرنسية ، ويزداد انخفاضاً بارتفاع الزوجة .

ولقد ابتكر الدكتور صدق جهازاً لتركيز عصير الموالح في درجة تقرب من ١٠٠ فرنسية مع المحافظة على الاسترات الحساسة وجمعها وإضافتها للعصير المركز ثانية . وقد وجد أن زيادة

تركيز السكر بالعصير قبل تركيزه عديمة التأثير على فيتامين C بالمادة المركزة ، وقد استخدمه في تحضير عصير مركز ( برفع تركيزه بالسكر إلى ٣٠ ٪ قبل التكرير بالحرارة إلى ٩٠ ٪ ) يحتوي كل مائة سنتيمتر مكعب منه على ٦٠ ملليجرام من حامض الاسكوربيك .

٣ - العصير المركز : يستخدم بكثرة في صناعة المياه الغازية والمشروبات المرطبة وأعمال الخبز ويتميز بصغر حجمه ووزنه عن العصير الطازج وقلة تكاليف نقله وشحنه ، ويحضر من معظم ثمار الموالح وتنقسم طرق تحضيره إلى قسمين هما :

( أ ) طريقة التركيز بالحرارة المرتفعة : وهي الطريقة القديمة ويتميز العصير المركز بها باحتفاظ خواصه العامة ، فيختلف طعمه عن طعم العصير الطازج ، كما يتلون بلوناً أكثر دكنة عنه وذلك لتأثير الحرارة المرتفعة المستعملة في تكريره ، ويتوقف مدى احتفاظه بصفات العصير الحامض على عاملين مهمين هما مقدار درجة الحرارة المستخدمة ومدى ملاسته للهواء الجوى . وتستخدم في ذلك الأواني المفتوحة والفراغية ، ويفضل النوع الثاني وخصوصاً المبطن منها بمواد عازلة والمزودة بأجهزة صالحة لتكثيف الزيوت الطيارة حال انفصالها عن العصير عند التركيز . وفي هذه الحالة تكثف الأبخرة الحاملة للزيوت الطيارة وتركز ثم تضاف إلى العصير المركز بعد إنتاجه ، ويكثف عصير ثمار الموالح عادة إلى درجة ٧٢ بالنج عادة ( أى برفع درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة اثني عشر مرة ) . وقد يضاف لعصير البرتقال المسكث قبل من السكر ولعصير الليمون جزء مناسب من حامض الستريك ، ويفضل تخزين العصير المركز في ثلاثيات درجة حرارتها ٣٢ فرنسية كما قد يحفظ بالبردة في درجة ١٧٥ فرنسية أو بمواد حافظة كيماوية مناسبة ، ويثلف عصير الموالح كيماوياً بعد تركيزه فيغير طعمه ولونه عند التخزين الطويل ولذلك يمزج تجارياً بمركبات صناعية مشابهة لشبكة الثمار المحضرة منها .

( ب ) طريقة التركيز بالتجمد : وهي طريقة حديثة ويتميز العصير المركز بها باحتفاظه بمعظم خواص العصير الطازج ، وتحضر أهم العقبات القائمة في سبيل انتشارها في ارتفاع تكاليفها وانخفاض درجة التركيز التي يتأسس الحصول عليها عن الطريقة السابقة . سرعة انفصال مكونات العصير عن العصير عند التجمد فضلاً عن صعوبة تركيز أنواع العصير العكرة لانفصال جزء من اللب في بللورات الثلج مما يتطلب صهر هذه البللورات وإعادة تجمدها . ويرجع تاريخ هذه الطريقة إلى عام ١٨٩٩ عندما حاول أوجست جبرر الألماني استعملها ، ثم نقلها موثي الإيطالي في عام ١٩١٢ وجور الأمريكى في عام ١٩١٤ وموريس الإنجليزي في عام ١٩٣٦ وكرويس الألماني في عام ١٩٣٦ ، وأفضلها طريقة الأخير التي تلخص في تعبئة نحواً من ٤٥٠ لتر من العصير داخل حوض ذى جدران مقاومة للأكل ومزودة حرارياً ،

السنين الأخيرة من خاماتها ، وتنحصر أهم استجالاته في عمل المشروبات المرطبة والفوارة وفي تحضير كثير من الأملاح الطبية كمسترات الامونيوم ومركبات البزموت والكافين والحديد والليثيوم والمنغنسيوم والبوتاسيوم واليكتين والصوديوم ، كما يستخدم هذا الحامض وملحه الصودي في طباعة القماش وفي صناعة بعض الصبغات وأعمال التصوير الفوتوغرافي ، وتستهمل مسترات الامونيوم الحديدية في صناعة ورق الرسم الأزرق .

وتتلخص طريقة تحضيره في هرس ثمار الليمون ثم عصرها بواسطة آلات العصر ذات القماش والألواح الأيدروليكية ، ويجمع العصير في حوض ، ثم تنقع البقايا جيداً بالماء ، وتصهر ثانية ثم تندى البقايا ثانية بالماء ، وتصهر لثالث مرة ، ويخلط الناتج بالعصير الأول .

ثم يمزج العصير داخل أحواض خشبية ويترك حتى يخمر بعد ٤ - ٥ أيام خلال الصيف أو عشرة أيام زمن الشتاء ، ويتم بذلك تخمر السكريات وتحلل المواد الغروية وتجمع بعضها ، ثم يبرج العصير المتخمر جيداً ، وبغلي داخل أحواض خشبية كبيرة تحتوي بداخلها على أنابيب حلزونية من النحاس معدة لمرور البخار الحار ، ويخلط العصير أثناء التسخين بمسحوق يجمع للفرويات كإداة ( فلتر - سل ) بواقع ١٢ - ٢٠ كيلوجرام لكل ألف لتر من العصير ، ثم يرشح العصير بآلة مناسبة ويجمع العصير الراشح داخل أحواض خشبية كبيرة مزودة أيضاً بأنابيب للتسخين ، ويقدر ( بالتعادل الكيائي ) مقدار الحامض على أساس حامض ستريك ويضاف إليه مقدار من الجير الجيد المطلق يكفي لمعادلة ٩٠ ٪ من مجموع الحامض وآخر من كربونات الكالسيوم لمعادلة الجزء الباقي ثم يضاف مقدار آخر من المادة الأخيرة بواقع جرامين للتر الواحد لمعادلة آثار الحوضة بالعصير ، ثم يرشح المخلوط لفصل مسترات الكالسيوم المتكونة ويراعى غسيلها جيداً بماء بغلي عند الترشيع ، ثم تجفف المسترات ويضاف إليها مقدار مناسب من حامض الكبريتيك قوة ٩٦ ٪ بومي ( يقدر حجم الحامض كيميائياً ) ويجب ألا يزيد مقدار حامض الكبريتيك المتفرد بعد التعادل المتقدم عن ٠,٢ ٪ ، ثم يعادل بمقدار آخر من مسترات الكالسيوم ، ويتم رسوب سلفات الكالسيوم ( الجبس ) عن محلول حامض الستريك خلال ثلاث ساعات ، فينفصل السائل الراشح وتراوح درجة تركيزه بين ١٢ - ١٥ ٪ من حامض الستريك النقي وكثافته ٥ - ٩٦ بومي وعيوباته من حامض الكبريتيك ١,٢ ٪ في المتوسط ، ونقاوته بين ٩٥ - ٩٨ ٪ ، فيركز داخل أواني للتركيز مبطنة بالرصاص ومزودة بأنابيب للتسخين من الرصاص أيضاً وبغلي بيطة حتى تصل درجة تركيزه إلى ٣٧ أو ٣٨ بومي فينقل إلى أحواض للتربيب مبطنة بالرصاص حيث يتم تكون بلورات الحامض خلال ٣ - ٥ أيام ،

وغمر شبكة معدنية اسطوانية الشكل جوفاء مزدوجة الجدران داخل العصير ، ثم يطلق محلول ملحي مبرد داخل أنابيب محيطة بالسطين الداخلي والخارجي للأسطوانة فتكون البلورات الثلجية بانتظام داخل الاسطوانة ، كما تجمد الجزء الباقي من العصير بين البلورات المذكورة ، وعند ما يتم تجمد العصير بعد نحو ساعتين . ترفع الاسطوانة المجددة وتوضع داخل حوض مبرد آخر لمدة ساعة كاملة حتى يتم انتظام التوزيع الحراري في الأجزاء المختلفة للأسطوانة ، ثم ترفع الكتلة المجددة وتغمر داخل ماء يغلي ، ثم تنقل بسرعة إلى جهاز للقوة الطاردة المركزية حيث تثبت في مركزه فينطرد العصير الموجود بين البلورات الثلجية عند دورانه ، وهو عصير أكثر تركيزاً عن العصير الخام ، وتغسل الكتلة المجددة أثناء الطرد المركزي بقليل من العصير وبآخر من الماء وتكرر العملية الواحدة حتى تتساوى درجة تركيز كل منهما مع درجتي تركيز العصير المكثف والعصير الخام على التوالي يضاف كل إلى مثيله ، ويستخدم في هذه العملية المساء المتصهر من البلورات المستخرجة من عمليات سابقة للتركيز ، ثم يركز العصير المنطرد مرتان في درجتين من الحرارة أكثر انخفاضاً وتكرر العملية المتقدمة مع عدم غسيل البلورات الثلجية الباقية بعد التركيز الثالث بل تضاف مباشرة إلى مقدار جديد من العصير الخام نظراً لاحتوائها على قدر غير صغير من المواد الصلبة الذاتية .

٤ - الكحول : راجع الباب العاشر ، وينتج الطن الواحد من البرتقال نحو ٢٢ لتر كحول .

٥ - الخور : وأهمها براندى البرتقال .

٦ - الخل : راجع الباب السابع عشر .

٧ - الاسيتون : ويحضّر بمعادلة حامض الخليك ( خل البرتقال ) بكاربونات الكالسيوم وتقطير خللات الكالسيوم إلتافياً بعد ذلك فتتحلل إلى كربونات كالسيوم وأسيتون وذلك تبعاً للمعادلات الآتية :

٢ ك دم ك ١١ دم ك + كا ( ك م ) < ( ك دم ك ١١ ) + كا + دم ك م  
حامض خليك + كربونات كالسيوم خللات كالسيوم + حامض كربونيك  
( ك دم ك ١١ ) + كا < ( كا ( ك م ) + ك دم ك ١١ + ك دم  
خللات كالسيوم + كربونات كالسيوم + أسيتون

وينتج الطن الواحد من البرتقال نحو ١٣ لتر أسيتون .

٨ - حامض الستريك : وأشهر مناطق إنتاجه هي إنجلترا وألمانيا والولايات المتحدة ، وتستخدم في ذلك مسترات الكالسيوم المصدرة من جزيرة صقلية بإيطاليا ، وتنتج أمربكافي

يفصل السائل عنها ويركز ثانية ثم تنقل البلورات إلى آلات القوة الطاردة المركزية حيث تغسل جيداً بماء بارد وتجفف.

وتحتوي هذه البلورات عادة على شوائب أهمها ملونات عضوية ورمصاص ونحاس وقصدير وأنتيمون وحديد ونيكل وحامض كبريتيك وكبريتات الكالسيوم ، ولانتقيتها تذاب في ماء دافئ. ثم تعامل بالترتيب الآتي :

( ١ ) المواد العضوية : وتكون من المواد الملونة المصير الحامض ومركبات أخرى ، ولازالتها يضاف قليل من الفلتشار ( Filchar ) بواقع ١ - ٢ ٪ من وزن المحلول الحمضي مع التسخين البطيء إلى درجة ٧٠ مئوية ، واختبار اللون ثانية بعد الترشيح وتكرار العملية حتى يفقد المحلول لونه الأصلي .

( ب ) الرصاص : ومصدره معدن الأحواض المستعملة في عمليات التحضير ، ويفصل جزء منه بالترتيب بحامض الكبريتيك والباقي بالترسيب بأكبريتور الأيدروجين .

( ج ) النحاس والقصدير والأنتيمون : ومصدرها التلوث المعدني وترسب بأكبريتور الأيدروجين .

( د ) الحديد والنيكل : ومصدرها مادة ( فلتر - سل ) والجير وكربونات الكالسيوم وحامض الكبريتيك ومعدن بعض الأجهزة المستعملة في عمليات التحضير ، ويكتفى بترسيب ٩٠ - ٩٥ ٪ من مقدارها بمادة فيروسيانيد الكالسيوم ( كاح ك ز ) ١٢٠ بد ١ .

( هـ ) حامض الكبريتيك : ومصدره الحامض المستخدم في تحليل سترات الكالسيوم . ويفصل بماء الجير ، ويراعى في هذه المرحلة إضافة أكبريتور الأيدروجين لترسيب ما قد يكون ملوثاً بالحلول من المعادن بسبب عمليات التنقية المتقدمة .

( و ) كبريتات الكالسيوم : ومقداره بالسائل النهائي ضئيل للغاية غالباً ، ومصدره حامض الكبريتيك وفيروسيانيد الكالسيوم والجير المستعملة في عمليات التنقية . ويفصل بالترشيح الدقيق بمادة ( فلتر - سل ) المكربنة .

وعند ما يتم تكرير السائل الحمضي يحزن داخل أحواض خشبية أو مخازن مبطنة بمادة عازلة مناسبة ويترك فيها بدون قلب حتى تكون البلورات صغيرة الحجم من حامض الستريك اللقي.

فتفصل ويركز السائل ثانية ثم يحزن للتبلور وهكذا حتى يتم فصل جميع محتوياته من حامض الستريك ، وتميز البلورات الأولى بنقاوتها الشديدة عن البلورات الأخرى ، ويكتفى عادة بتجفيف البلورات في الهواء الجوى مع التقليب ثم تعبأ داخل براميل خشبية ، ويراعى عند عدم ملائمة الجو تجفيف البلورات صناعياً .

أما - الزهرار : وتحتصر محتاجاتها فيما يأتي :

١ - زيت النيرولي : وهو زيت أزهار الموالخ وقد اكتشفه بورنا الايطالى في عام ١٥٦٠ وسعى في عام ١٨٦٠ زيت نيرولي ( Oil of neroli ) نسبة للدوق فلافيو اوسيني ( رئيس مقاطعة نيرولي ) ، وتعتبر أفضل أنواعه من أزهار النارنج ، وأشهر مناطق إنتاجه الجزء الجنوبي من فرنسا حيث تزرع مساحات كبيرة من أشجار النارنج المدة أزهارها للتقطير . ويعرف زيت نيرولي بيجاراد ( Oil of Neroli Bigarade ) ، في حين يعرف زيت أزهار البرتقال زيت نيرولي البرتقال ( Oil of neroli Portugal ) .

وتتلخص طريقة تحضيره في قطف الأزهار البانعة بعد اكتمال نفتحها ، ثم تقطرها بالماء الساخن أو البخار ( راجع طريقة تقطير المياه العطرية بالباب الخامس عشر ) وفصل الزيت عن الماء ، ويبلغ وزن الزيت المقطّر من الكيلو جرام الواحد من الأزهار نحواً من نصف جرام من الأزهار المليكة وجرام واحد من الأزهار المتأخرة ، والماء الباقي هو ماء الزهر المعروف الذي يحفظ بجزءه من مكونات الزيت ، ولذلك لا يمثل زيت النيرولي التركيب الكامل الحقيقي لأزهار النارنج أو البرتقال ، ولكنه رغمًا عن ذلك يتميز برقة رائحته الجميلة التي تساعد على رواجه التجارى .

وتحتصر الخواص المهمة لزيت نيرولي النارنج في لونه الأصفر المائل للخضرة الخفيفة الذي يتحول بالتدرج إلى لون أحمر مائل للسمر عند تعرضه للضوء . ورائحته قوية جميلة للغاية مماثلة لرائحة أزهار البرتقال وطعمه عطري مر المذاق وكثافته ٠,٨٧ - ٠,٨٨ . ورقم تصنيفه ٢٠ - ٥٢ ، ويذوب الحجم الواحد منه في ١٥ - ٢ قدر حجمه من الكحول قوة ٨٠ ٪ ويتكرر مستحلبه الكحول عند الاستمرار في الإضافة ثم تنفصل عنه الشموع . ويتميز المحلول الكحولي لزيت النيرولي بلونه البنفسجي المائل للزرق ، ويتكرر الزيت بالتبريد لا انفصال الشمع . وتحتصر أهمية هذا الزيت في كونه أول زيت وجدت به مركبات أذوتية ذات شذى عطري شديد ، ويتركب كيميائياً من البينين والكامفين والديستين وإسترات اليناليل والنيرول والجرانيول والجاسون والبرافين وأحماض وكحوليات والديهيدات أخرى .

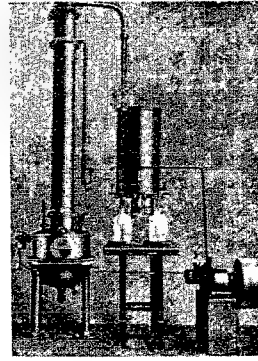
ولا يوجد زيت نيرولي البرتقال تجارياً على حالة نقية ، وكثافته ٠,٨٧٥ - ٠,٨٩٣ . ويحتذى على الكامفين والليمونين والينالول وبعض مركبات أخرى أهمها التربينات .

٢ - زيت البرتقال : وهو الزيت الحقيقي لأزهار النارنج والبرتقال ومجمل العطر الطبيعي لها ، ويحضّر بواسطة المذيبات الطيارة أو بالامتصاص الدهني وهما كالأتي :

أولاً : طريقة الإذابة : وتكون من أربعة خطوات رئيسية هي :

١ - انتخاب المذيب وتنقيته : إن أفضل أنواع المذيبات المستخدمة هو الأثير البرولى الذى تبلغ كثافته ٠,٦٥ ، وينقى قبل العمل بمحاض الكبريتيك والصودا الكاوية والفسيل الجيد بالماء ، والتقطير بعد ذلك . كما يستخدم البترين ونائى كبريتور الكربون وتترا كلورور الكربون بقله شديدة .

٢ - التقطير : وتستخدم فى ذلك أجهزة مقفلة اسطوانية الشكل مختلفة الحجم تبلغ سعها فى المتوسط ٥٠٠ لترًا ، ويحتوى كل مقطر منها على ثلاث أو أربع أقفاص غير عميقة مصنوعة



جهاز للتقطير

من الشبك المعدنى المجدول وتبدأ داخله متراسة فوق بعضها وتند لتعبئة الأزهار ، وتستخدم فى عملية التقطير الواحدة عدة مقطرات متجاورة فى استقامة واحدة أو على شكل دائرى مرتبة فى طابق واحد أو طابقين . ويجرى عملية التقطير مرة كل ٦ - ٨ ساعات كما قد لا تستغرق خمس ساعات عند وفرة المحصول ، وتقطر الأزهار مران على الأقل كما يستعمل المذيب بالتبادل مع الأزهار حتى يتم تسبجه ، ويتم عملية التقطير عادة بدون تسخين وتودى الحرارة المرفعة غالباً إلى

إذابة بعض المحتويات الشمعية دون زيادة مقدار الزيوت الطيارة . وتختلف كمية الزيت الناتج باختلاف المذيب ودرجة الحرارة وطول مدة التقطير ، وتبلغ فى درجات الحرارة العادية نحو ٦,٠ جرام من الزيت الأساسى للكيلوجرام الواحد من الأزهار .

٣ - تبيخير المذيب : يفصل المذيب عن الزيت بالتقطير أولاً تحت الضغط الجوى المعتاد ثم تحت التفريغ الهوائى فى المرحلة الأخيرة حتى لا تتلف خواصه ، وتكمل عملية التقطير النهائية داخل دوائر زجاجية ويضاف قليل من السكحول قبل ختام التقطير لفصل الآثار الضئيلة الباقية من المذيب . ويعرف الزيت الناتج بالزيت الأساسى ( Concrete Oil ) ومستحب السكحول بالمستخلص الزهرى ( Floral Extract ) ويستخلص الزيت الأساسى بمزج الزيت الحام بالسكحول والتحرك الشديد عدة أيام . ثم ترشح المستحلب السكحولى لفصل الشموع غير الذائبة ثم التبريد لدرجة الصفر المتوبة والترشيع مرة ثانية لفصل الشموع الذائبة . ثم

يضاف بعد ذلك ملح الطعام إلى المستحلب السكحولى المرشح لفصل الزيت الأساسى عن السكحول ، فيطفو الزيت ويجمع ويسخن تحت تفريغ هوائى لازالة آثار السكحول الملوثة له .

٤ - استخلاص المذيب وجمعه : يعنى دائماً جمع المذيب المستعمل فى جميع مراحل العملية نظراً لارتفاع ثمنه ، كما يراعى استخلاصه أيضاً من بقايا الأزهار بأمرار بخار حتى داخلها وتقطير المستحلب المتكون ثانية .

ثانياً : طريقة الامتصاص الدهنى : وهى طريقة قديمة ، وتتلخص فى مزج الأزهار بدهون مناسبة لفصل زيوتها الطيارة ، وتستخدم فى ذلك دهون الخنزير أو البقر أو مزيجهما بعد تنقيتها من المواد سريعة الفساد فتجزأ ثم تسخن بعد ذلك حتى تنصهر تماماً ، وترشح ثم يبرد بالتدريج مع الدهن المستمر ، ثم تغسل بمحلول السب لزيادة صلابتها ، ثم توضع داخل حوض ذى حمام مائى للتسخين وترفع درجة حرارتها إلى ٥٠ - ٧٠ مئوية وتخلط بها الأزهار فى تلك الدرجة لمدة نصف ساعة ، ثم تفصل الأزهار بغرايل فيفصل الدهن المنصهر المحمل بالزيت العطرى ، وتكرر عملية خلط الدهن المستخدم بمقادير أخرى من الأزهار الجديدة نحوه من خمس عشرة مرة حتى يتم تسبجه بالزيت ، ثم يستخلص الزيت من الدهن بالطرد المركزى ، كما تجمع بقايا الأزهار وتنعصر إيدروليكيًا لاستخلاص ما يحتويه من الزيت والدهن ، ويستخدم الزيت الأخير فى تطهير الصابون ، ويقدر وزن الزيت الجيد الناتج من الكيلوجرام الواحد من الأزهار بنحو ٤,٠ جرام المتوسط .

### فامسا - الأوروان :

وتنحصر أهم منتجاتها فى زيت البتيجرين ( Oil of Petitgrain ) ، وشبه زيت التيرولى . ويقل عنه فى رقة العطر ويقطر من أوراق أشجار النارنج وكذلك من لبها وبثمارها الغضة . ويستعمل إلى حد ما بدلا عن زيت التيرولى . ويحضر فى جنوب فرنسا وبروغواى ، وكثافته ٠,٨٨٦ - ٠,٩٠٠ ، ورقم قصته ١١٠ - ٢٤٥ ويتركب كيميائياً من الكاففين والبينين والدينتين والليمونين والليثالول والتريينول والجيرانينول .

وقضلا عن ذلك تقطر أوراق أشجار البرجموت والليمون والبرتقال والجريب فروت واليوسنى وتحضر منها بعض الزيوت المستخدمة فى بعض العطور .

### ساسا - السوس :

وتقطر الأجزاء الغضة منها ، كاستعمل الأجزاء الخشبية فى صناعة أدوات المانيكور وبعض الأدوات الطبية والزراعية وفى صناعة الفحم البلدى .

## المراجع

1. Charley, V.L.S. and Harrison, T.H.J ; Fruit Juices and Related Products ; Imp. Bur. of Hort. and Plant. Crops ; 1939.
2. Cruess, W.V. and Singh, L. ; Marmalade Juice and Jelly Juice From Citrus Fruits ; Univ. of Calif. ; Agr. Expt. Sta. ; Circ. No. 243 ; 1922.
3. Hume H.H. ; The Cultivation of Citrus Fruits ; (Book), 1926.
4. Joslyn, M.A. and Sedky, A. ; Effect of Heating on the Clearing of Citrus Juices ; Food Research, Vol 5, No 3, 1940.
5. Ditto ; The Relative Rates of Destruction of Pectin in Macerates of Various Citrus Fruits ; Plant Physiology ; 15, 1940.
6. Mc Nair, J. B. ; Citrus Products ; Field Museum of Natural History ; Pub. 245 ; 2 Vols. ; 1927
7. Poucher, W.A. ; Perfumes, Cosmetics and Soaps ; 3 Vols ; 1936.
8. Sedky, A. ; The Relative Rates of Oxidation of Orange Juice and its Products ; Ph.D. Thesis, 1940.
9. Tressler, D.K. Joslyn, M.A. and Marsh, G.L. ; Fruit and Vegetable Juices ; (Book), 1939.

(١٠) عبد الحى عدم ، حديقة نفاكية ( كتاب ) ، ١٩٣٨ .

(١١) مجلة علاحة ، لة كبة الحفنية ، عدد السادس ، ١٩٢٥ .

## الباب الثانى والعشرون

منتجات البلج : تمهد ، ثمار البلج ، النوى ،  
المواد الاقتصادية لاشجار النخيل .

## تمهيد :

عرفت مصر زراعة النخيل وأشجار الزيتون والتين والجز من العصور القديمة . ولقد عرف قديما المصريين البلج واستخدموه في غذائهم كما تمكنوا من تحفيفه وتخميمه . وكان القطر المصرى يشتهر في الوقت الماضى بثمار نخيله غير أن إهمال الاكثار من الأصناف الممتازة من النخيل أفقده مركزه الاقتصادى السابق تدريجياً بل دفعه إلى استيراد مقادير قليلة من البلج الجاف الاجنئى ، كما دفعه إلى استيراد مقادير كبيرة من العجوة تبلغ قيمتها السنوية نحواً من ٧٠,٠٠٠ جنيهًا مصرياً . وذلك رغبا عن نمو نحواً من أحد عشر مليوناً من نخيل البلج فيه . ولا شك في عدم كفاية عدد النخيل المثمر في الوقت الحاضر لسد الحاجة المحلية للبلاد واندثار زراعته تدريجياً في جميع المناطق التى يكثر فيها الرى الصبغى . والواجب ملاحظة هذا النقص الزراعى خصوصاً وأن ثمار البلج هى أهم فاكهة مصرية تقبل عليها جميع الطبقات وخصوصاً الطبقات الفقيرة طول العام واستهلاكها لها على حالة طازجة أو مجففة . وتقوم وزارة الزراعة في الوقت الحالى بدراسة أسباب هذا النقص للعمل على التوسع في زراعة بعض أصناف منها . ومن المؤسف أن بلادنا المصرية لا تقوم فيها أية مزرعة نظامية للنخيل فضلاً عن تعدد أصنافه وانحطاط صفات معظمها . ويجب العمل على الاكثار من زراعة الأصناف المنتجة وبذل العناية لانشاء حدائق منتعة من النخيل خصوصاً في المناطق الرملية حتى يتسنى لمصر ان تجعل من هذه الفاكهة مصدراً مهماً للتصدير . ولسوف يتطلب تغيير الوضع الحالى لمحصول البلج في مصر أمداً طويلاً ومجهوداً كبيراً .

غير أن هذه الاعتبارات يجب ألا تكون عقبة في سبيل استثمار محصول ثمار البلج الناتج محلياً بل يجب العناية به ، وأن تكون هذه العناية شاملة مقاومة آفاته وتحسين طريقة جمعه وتخفيف ما يصلح منه في هذا الغرض مع التوسع في صناعة مختلف المنتجات الغذائية منه . فأما عن العناية بمقاومة الآفات فإن ثمار البلج تتعرض إلى نوعين مهمين من الحشرات :





من الفخار ( بلاليس ) أو في صفائح أو في سلال من الخوص المجنول ( زنايل ) ، وتتراوح بين القنطار الواحد من العجوة بين ٤٠ - ٧٥ قرشا .

طريقة صناعة العجوة بمدينة الجيزة : ولا تختلف كثيرا عن الطريقة السابقة إلا في بضع تفاصيل قليلة ، وتستخدم ثمار بلخ الأمهات الرطب في تحضيرها ، وقصص الثوى بالضبط عليها بأصابع اليد في حالة النار اللينة وبواسطة القم والأسنان في حالة النار الصلبة ، ثم تعجن النار ببعضها بالأقدام بعد بسط قطع مناسبة من الخوص الجاف أو الحصر على الأرض الجافة وترطيب سطحها العلوى برشاش من الماء حتى لا تنلصق النار المتعجزة بالمفاشر ، وعند ما يتم تماسك النار ببعضها تكون منها كتلة واحدة ثم يندى سطحها بالماء حتى تحتفظ العجوة برطوبتها الطبيعية وتترك بعد ذلك معرضة لأشعة الشمس مدة من الوقت ، ثم تقطع إلى قطع صغيرة وتعبأ داخل سلال مخروطية من الخوص ( زنايل ) ، وتتراوح سعة السلة الواحدة بين ٢ - ٣ قناطير ، وتتراوح عن القنطار الواحد ( زنة ١٤٠ رطل ) بين ٣٠ - ٦٠ قرشا .

طريقة صناعة العجوة بمنطقة أذكو بمديرية البحيرة : يفضل في صناعة العجوة في هذه المنطقة استخدام ثمار البلح الحياتي ، ولهذا يحضر الجزء الأكبر من محصول العجوة فيها من هذه النار ، وتلبأ ثمار بفت عيشه والساني .

وتتأخذ طريقة الصناعة في جمع النار بعد إحمرارها وقيل ترطيبها ، ثم تقشر بالسكين ( كما قد لا تقشر ) ، غير أنه يفضل دائماً التقشير نظراً لتأثير هذه العملية على صفات العجوة المخضرة ، ثم تنقى النار وتفصل عنها الأقماع والثوى ، ثم تنشر بعد ذلك على حصر مفروشة في مناشير معدة لهذا الغرض أو مفروشة على أسطح المنازل ، وتترك النار معرضة لأشعة الشمس المباشرة



كتلة كبيرة من العجوة بالقرن



نمطة العجوة بالربع في القرن

لمدة تتراوح بين ٣ - ٤ أيام ( يتوقف المدة الحقيقية على حالة الجو ومدى تضيح النار ) ، أى حتى يتم ترطيبها ، وفي هذه الحالة يتحول لونها إلى السمرة القاتمة ، فتعجن في أواني مناسبة كالطشوت والقصاع والمراجير ، وتقوم القرويات ، بأداء هذه العملية بواسطة أيديهن ، وتكرر عملية العجن يومياً لمدة ٣ - ٤ أيام متتالية ، ويفضل المشتغلون بهذه الصناعة في تلك المنطقة تكرار عملية العجن عدة مرات لاتعتادهم بتحسينها لصفات العجوة الناتجة .

وعند ما تتم صناعة العجوة تعبأ داخل سلال من الخوص ( زنايل ) وتعد هذه السلال للبيع بالجملة ، كما قد تشكل قطع صغيرة منها على حالة ( صوابع ) وقد تضاف إلى النوع الأخير حبوب السمسم بعد تحميصها ، فتشتر الحبوب على حالة طبقة رقيقة في إناء غير عميق ( كالفصصة ) وتقلب فيها قطع العجوة حتى يعلق بسطحها مقدار مناسب منها ، ويبلغ من الألفة من العجوة نحواً من القرش والصف .

طريقة صناعة العجوة بالسانية : تصنع العجوة من ثمار النخيل النامية في هذه المنطقة ، وأكثر أنواعه انتشاراً فيها هو الحياتي وبليه العرابي وبت عيشه وبعض أصناف المجل .

وتتميز صناعة العجوة فيها بتقديمها عن المناطق الأخرى المشهورة بهذه الصناعة ، ويقوم سكان تلك الجهة بتحضير أربعة أنواع مختلفة من العجوة وهى : العجوة العادية ، والعجوة المختلطة بحبوب الشمر واليانسون والسمسم ، والعجوة المختلطة بحبوب السمسم فقط . والعجوة المختلطة بعين الجمل والبندق . ولقد أدخلت صناعة النوع الأخير منذ نحو من عامين .

وتتلخص طريقة تحفيف البلح وتحضيره للاستعمال في صناعة العجوة في انتخاب ثمار البلح بعد ترطيبه على أن تكون صلبة ، ثم تجزأ الثمار طويلاً ( تنقى ) بأصابع اليد وتفصل منها الثوى ، ثم تنشر النار بعد ذلك على مفارش ( مصنوعة من حصير يستجلب لهذا الغرض من دمياط ) توضع على أسطح المنازل ، وتترك النار لتجف مدة من الوقت تتراوح بين ٣ - ٤ أيام في المعتاد . ( يتوقف طول المدة الحقيقية على حالة الجو ) ، وتغطى النار ليلاً بقطع من القماش الأبيض حفظاً لها من ندى الليل الذى يزيد رطوبتها ويؤدى إلى استمرار لونها .

وتجمع النار بعد أن يتم تحفيفها وتحمل إلى أسفل المنازل أو خارجها ، حيث يبدأ بفصل المشور عنها ، ثم تعبأ النار في أقفاص من الجريد مبطنة من الداخل بورق ، ثم يحتفظ بها في مكان جاف ، وتستخدم بعد ذلك تبعاً لحالة العمل في صناعة العجوة ، وتتلخص طرق تحضير أنواعها المختلفة فيما يأتى :

١ - العجوة العادية : تؤخذ ثمار البلح بعد تجهيزها تبعاً لما تقدم ذكره ، وتفرم جيداً بآلة يدوية تشبه مفارم اللحم المعتادة ، وتحمس النار قبل الفرم مباشرة بقطعة من القماش

لازالة الأثرية التي قد تكون عاقلة بها ، ثم تجمع التار بعد فرمها في أوان وتغجن فيها حتى تهلك ، ثم تقطع إلى قطع صغيرة وتشكل باليد العارية ( بعد تبليها بمحلول ملحي ) إلى قوالب وتكبس بالأيدى ، وتنحصر فائدة الماء المالح في تأثيره على حفظ العجوة وتجفيفها نوعاً ما ، ويجب الاقتصاد على استخدام قدر ضئيل للغاية من الملح حتى لا يملح العجوة ويكسبها طعماً ملحياً .

٢ — العجوة المختلطة بحبوب الشمر واليانسون والسمسم : وتجبر تماماً كالتنوع السابق ، وتضاف إليها قبل تحضير القوالب حبوب الشمر واليانسون والسمسم بالمقادير الآتية :

ثمار بلح مفرومة . . . . . ٦ أوقيات حبوب اليانسون . . . . . ١ أوقية  
حبوب الشمر . . . . . ١ أوقية سمسم . . . . . ٩ أوقيات

وتضاف هذه الحبوب إلى ثمار البلح المفرومة بعد تحميصها أو بدون تحميص ، ثم تخلط الحبوب بالثمار المفرومة جيداً بعجنها في وعاء مناسب ثم تشكل وتكبس بالأيدى كما سبق للشرح .

٣ — العجوة المختلطة بحبوب السمسم : وتجبر تماماً كالتنوع الأول ثم تغلب في حبوب السمسم فيقلع جزء منها على سطحها .

٤ — العجوة المختلطة بعين الجمل والبندق : وتجبر تماماً كالتنوع الأول ويضاف إلى الثمار بعد فرمها عين الجمل والبندق ( بعد تحميصها ) بالمقادير الآتية :

ثمار بلح مفرومة . . . . . آفة واحدة عين جمل . . . . . ربع آفة  
بندق . . . . . ربع آفة

وتضاف هذه المكسرات إلى ثمار البلح المفرومة وتغجن جميعاً في وعاء مناسب ثم تشكل وتكبس بالأيدى كما مر للشرح .

سبل تنقيح صناعة العجوة : ويقصد بها تحسين الطرق المستخدمة عملياً في هذه الصناعة . على أن تكون بسيطة حتى يتسنى للفلاح القيام بها دون أن تكلفه مالا كثيراً يعجزه عن العمل بها وتنحصر فيما يأتي :

١ — لتلافي الطريقة القذرة في فصل النوى عن الثمار : يجب إرشاد الفلاح إلى تجزئ الثمار بواسطة مفارم اللحم اليدوية . ويبلغ ثمن الواحدة منها نحواً من عشرين قرشاً ، وتكون الواحدة لفرم ثمار تخطين في اليوم الواحد .

٢ — كذلك يجب تدريبه على استخلاص النوى من الثمار بقطع رفيعة من الخشب الصلب بدلا عن استخدام القم أو الأسنان أو أية أداة غير صحية في القيام بهذه العملية ، ويمكن استخدام ( سلة ) مناسبة من النخل لأداء هذه العملية .

٣ — يفضل تجزئ الثمار إلى نصفين طويلين بأداة حادة كسكين صغير لازالة النوى وما قد يوجد داخل الثمار من الديدان .

٤ — كذلك يمكن تحسين طريقة تعبئة العجوة باعدادها على حالة قطع صغيرة لا يزيد وزن كل منها عن نصف رطل ، ويراعى في ذلك استعمال قوالب خشبية يتراوح ثمن الواحد منها بين ٢ — ٥ قروش مع استخدام كباس صغير الحجم .

٥ — تغليفة قطع العجوة بعد تحضيرها بورق شمعي يبلغ ثمن القرخ الواحد منه نحواً من القرش الواحد ، ويكفى الواحد منه لثلاث ثمانية قطع من العجوة ذات النصف رطل في الوزن .

٣ — البلح المختل : وتستخدم في تحضيره ثمار البلح السيوى في مديرية الفيوم . وثمار البلح الحياى والعراوى وبنت عيشه في منطقة السنانة وذلك بعد تجفيفها . فوضع الثمار داخل صفايح كبيرة أو أواني فخارية ( بلايص ) ثم يضاف إليها العسل الأسود . كما قد يخلط بها العسل قبل التعبئة ويغلى العسل المستعمل مرتين ثم يبرد كما قد لا يغلى . وتضاف إليه غالباً مواد مكسبة للتذكرة كالقرنفل والقرقة ، كما قد تضاف إليه حبوب السمسم بعد تحميصها . وتقلب جيداً الثمار بعسل ثم تعبأ في الأواني المعدة . وتقلل فوهات الصفايح بالاجام ، وفوهات الأواني الفخارية بسدادات من اللوف الأحمر ثم تغطى من الخارج بطبقة مناسبة من الطين الرطب . ويخزن البلح بعد ذلك لمدة تتراوح بين شهر واحد إلى ستة كاملة أو أكثر قبل استهلاكه .

٤ — عسل البلح : ويعرف أيضاً باسم ( الدبس ) ، ويحضر بمقادير كبيرة في العراق . وتتلخص طريقة صناعته هناك في تعبئة البلح على حالة الكومات بارتفاع قدره ٢ — ٣ أمتار ، وذلك على مرفع من الأرض الصماء حتى لا تنص العسل . ثم يدهك سطحها بطبقة من الطين الرطب مع فتح منفذين بالقرب من قاع الكومات ووضع صفيحة كبيرة تحت مستوى كل منفذ ، حتى يتجمع العسل فيها بعد خروجه من الثمار بفعل ضغط الثمار العلوية على الثمار الموجودة بالطبقات السفلية . ويراعى تغيير هذه الصفايح من وقت إلى آخر عند امتلائها ، كما يلاحظ تنظيم مستوى سطح قاع الكومات وإقامة ميازيب وبحارى ضيقة ومتعددة فيها مائلة نحو المنافذ ، حتى لا يتجمع العسل داخل الكومات ، وتستخدم عادة ثمار بلح الاستميران في تحضير العسل . وتفضل عنه ثمار بلح البرحي والحلاوى كما قد تستخدم ثمار البلح الزهيدى في تحضيره .

٥ — البلح المحفوظ في العلب الصفيح (Canned Dates) : ويعرف أيضاً بالبلح المسر، وتتلخص طريقة تحضيره في تعبئة البلح الرطب ( بعد فرزه وتدرججه وغسله ) وتجفيفه في الهواء الساخن لازالة ماء القليل عن سطحه ) داخل علب من الصفيح، ثم تسخن العلب تسخيناً ابتدائياً لطرد الهواء، وقلل العلب وهي ساخنة، ثم تعقيمها بعد ذلك في درجة ١٠٠° مئوية لمدة مناسبة من الوقت تبدأ لحجم العلب المستخدمة في التعبئة، ثم تبرد العلب تبريداً كافياً في الماء لتخفض درجة حرارتها.

وتقوم بعض المعامل الأمريكية بتحضير مادة مشابهة، وتعبأ الثمار في هذه الحالة داخل أواني من الزجاج (عخروطية الشكل عادة)، وتقل بغطاءات معدنية تحت تفريغ هوائي، ثم تبستر في درجة ١٦٥° فرنيتية لمدة من الوقت تبعاً لحجم الاناء المستخدم في التعبئة.

٦ — مرق البلح : ويستخدم عادة البلح السمان في صنعها، ( راجع الباب الحادي عشر ).  
٧ — العرق : تحضر هذه المادة الكحولية في العراق من ثمار بلح الاستعمران والزهدى، كما تحضر في مصر من ثمار البلح السيوى، وتتلخص طريقة صنعها في تحضير محلول سكرى من ثمار البلح ( بتجزئتها وغليها في مقدار مناسب من الماء، ثم تصفيته بعد ذلك ) وتحميره وتقطير المحلول المتخمر بعد ذلك. وقد تضاف إليه أحياناً، أثناء التقطير، جوب الينسون لأكسابه نكهة طيبة، كما قد تخلط ثمار البلح أحياناً بثمار الزبيب : لتحضير المحلول السكرى منها معاً. وتقوم عادة الطوائف غير الاسلاميه بهذه الصناعة.

٨ — خل البلح : راجع الباب السابع عشر.

٩ — البلح المسكر : راجع الباب الحادي عشر.

١٠ — فندان البلح : وتتلخص الطريقة في تسكير البلح أولاً ثم خمشه بالفندان، وتتحضر طريقة تحضير الفندان فيما يأتي :

ينلى ٢٥ رطلا مع السكر مع ٤,٥ لراً من الماء حتى درجة ٢٦٠° فرنيتية، ثم تضاف إليها سبعة لترات من عصير فاكهة مناسبة كالعنب أو الالسلوك أو الالاناس، ويسخن حتى درجة ٢٣٨° فرنيتية، ثم يسكب المخلوط فوق قطعة رخامية ويقلب جيداً حتى لا يتصلب، ثم يخشى به ثمار البلح المسكرة.

١١ — كك البلح : وتستخدم الثمار في هذه الحالة كاملة أو مجزأة في صناعة الككك.

١٢ — مثلجات البلح : وتجزأ ثمار البلح إلى قطع رفيعة وتخلط بمخاليط المتلوجات بمقدار مناسب ( راجع الباب الثالث عشر ).

١٣ — منقوع البلح ( الخشاف ) : ويحضّر عادة من ثمار البلح الجاف ( الأبريى ) بعد تقطعها في الماء لمدة ١٢ ساعة. ويفضل خلطه أثناء التقع بالبن الجاف والزبيب وبعض أنواع الثقل، وقد يعلى أحياناً بمقدار مناسب من السكر، كما قد تضاف إليه بضع نقط من ماء الورد.

١٤ — ملين البلح : ويحضّر من ثمار البلح بعد تقطعها وغليها في الماء حتى يتم هرسها جيداً، ثم تصفى ويشرب المحلول المستخرج بعد تبريده قبل الإفطار كملين خفيف، ولقد لاحظ المؤلف أن بعض أهالى مديرية الشرقية يشربون منقوع البلح لعلاج ضربة الشمس، وذلك لتأثيره الملين والمرطب.

**ثانياً — نوى البلح :** وتتحضر أهم منتجاتها فيما يأتي :

١ — تحضير لحم بلدى من نوى الثمار : يحرق النوى حرقاً إنفلاقياً ويستخدم الفحم الناتج في صياغة الحلى.

٢ — تحضير عليقة من النوى : يستخدم النوى الكامل أو مجروش في غذاء المواشى وخاصة الابل في الصحراء، كما تتخذى الابل بثمار البلح الكاملة في الصحراء، فضلاً عن استخدام ثمار البلح الأبريى الصادرة إلى بعض البلدان الأجنبية في تغذية ماشية اللان.

٣ — بن النوى : يحمص مجروش النوى جيداً، ثم يطحن وينخل ويخلط بالبن لغشه ككادة مائلة.

**ثالثاً — الفوائد الاقتصادية لثمار النخيل :**

إنما للفائدة نورد فيما يلي بياناً بالفوائد الاقتصادية لأشجار النخيل وهي :

١ — جذوع النخيل : وتستخدم في إقامة السقوف وبدالات المياه والقناطر الصغيرة، وفي إقامة الأسوار والجواسق.

٢ — اللوف الأحمر : ويستخدم في تحضير مكانس ومذبات للطي. وفي التنظيف. وفي تحضير سدادات لقفل فوهات الأواني الفخارية وفي عمل الجبال.

٣ — الجريد : ويستخدم في عمل الأقفاص والأسرة ( العنجرب )، وصواني الخباز. ومطارج العجين، وفي عمل الكراسى والمناضد الرقيقة، وفي أغراض كثيرة أخرى.

٤ — ساس النخيل : ويحضّر من الجريد الأخضر بعد ضربه لفصل الألياف. ويستخدم كساس للكثبان في أعمال التجديد.

## الباب الثالث والعشرون

حفظ وتصدير البيض الطازج ، منتجات البيض ، عجائن الاطعام ، النشاء ،  
الجلوكوز ، الكسترن ، حفظ الحوم بالملح ، البطرمة ، الطحينية الجراء  
والبيضاء ، الحلاوة الطحينية ، حفظ الحماء بالعلب ، الفلصايات الحرفضة ،  
المرتدة .

### البيض :

عرفت الخواص الغذائية للبيض منذ القدم ، غير أن نطاقه التجاري قد شمل في الوقت  
الحاضر صناعات عديدة كصناعتي الخباز والمثلوجات وغيرها . ويقصد به غالباً بيض الدجاج ،  
ويتكون من خلية جروثومية يحيط بها الملح ( الصفار ) ولونه أصفر ذهبي مائل للسمره ، ويتوقف  
لونه على المكونات الكيميائية لعلقة الدجاج ، وهو مستحلب مركز يحتوي بالوزن على ٥٠٪  
ماء و ١٥٪ بروتين و ٣٠٪ دهن ، كما يحتوي على أملاح بواقع ١٪ تتكون من فوسفور  
عضوى في صورة ليسئين ، ويغضى الملح كيس يربطه بالغشاء المبطن للقشرة خطان ملتويان  
يتميزان بالطرفين الطويلين للبيضة . ثم يحيط بالمح بياض البيض . ويتركب من البومينات وماء .  
ويتكون من طبقات كالمح ، وتلاصق المح طبقات البيومينية مركزة تليها طبقات أقل تركيزاً ،  
ثم طبقات مركزة تليها طبقات البيومينية مائية القوام ، ثم غشاء شفاف يبطن القشرة ، وتحتوى  
الآخيرة على مقدار وافر من مادة كربونات الكالسيوم ، وتتميز بمساميتها ، وبذلك يفسى  
مرور الهواء إلى داخلها وانسياب الرطوبة والغازات للخارج ، ويبلغ سمكها ٠.١٥ مم من  
البوصة . وتكسو مسامها طبقة بروتينية دقيقة كإداة واقية تمنع تلوثها البكتريولوجى .  
ويؤدى غسيل البيض إلى إزالة هذه الطبقة ، ولذلك يجب المحافظة على نظافة البيض عن سبل  
تمهيد مكان نظيف غير ملبل عند وضع الدجاج له ، ويجب اختبار البيض المدلل للحفظ أو  
التصدير وفصل الحصب منه . ويتم معرفة الملقح وغير الملقح ( اللامح ) بوضع البيض بين العين  
وسراج تدبّق منه خصلة صغيرة من الضوء ، أو بين العين وأشعة الشمس المارة خلال كوة ضيقة  
( ناروزة ) ، ويتم وضع نحو من ٤٥٪ من محصول البيض خلال فبراير ومارس وأبريل

٤ — السعف : ويستخدم في أعمال الزينة ، وفي إزالة الأتربة عن الحوائط والسقوف ،  
ويستخدم الخوص في صناعة المقاطف والأسية والزنايل والأبراش والقبعات ، وفي عمل  
المراجين (السوداني) ، وكان يستعمل في أيام قديماء المصريين في صناعة الخف ، وكإداة رابطة وفي  
أدوات الزينة والأعمال اليدوية ولا يزال يوجد اعتقاد في مصر ( منذ أيام قديماء المصريين )  
باعتبار الخوص بشيراً للخير ، كما يستخدم في ترزين المقابر وفي أغراض أخرى .  
٥ — السباط أو المراجين : وتستخدم ككانس أولية وكفارش فوق مساطيح التجفيف .

### المراجع

1. Brown, T.W. and Bahgat, M.; Date-Palm in Egypt ; Hort. Section, Min. of Agr. ; Booklet No. 24.
2. Dowson, V.H.W. ; Dates and Date Cultivation of the Iraq ; The Agr Directorate of Mesopotamia ; 1921.
- ( ٣ ) حبيب عارف ، طريقة انتفاع الفلاح المصرى بالصناعات الزراعية الأولية ، ١٩٤٠ .
- ( ٤ ) عبدالغنى أنوفى ، صناعة تجفيف الملح المجالة رقم ٥٣ ، قسم البساتين ، وزارة الزراعة ، ١٩٣٦ .
- ( ٥ ) عبد العى غنم ، حديقة العاكبة ( كتاب ) ، ١٩٢٨ .

ومايو، ونحو من ٢٥ ٪ خلال يونية ويولية وأغسطس، ونحو من ٣٠ ٪ خلال سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر.

**حفظ البيض :** يندرج في الوقت الحاضر تسويق البيض الطازج بل يتم حفظه غالباً بأى السبل المناسبة أو يخزن تحت عوامل صناعية معينة، وترجع أسباب الحفظ إلى طول مسافات شحنه من البلدان التي تشتهر بكثرة إنتاجه كالصين، كما ترجع إلى انخفاض سعره في أواخر الربيع وطول الصيف وارتفاعه وقت الشتاء وهو وقت يتميز بقلة محصوله، ويؤدى حفظه إلى تنظيم معدل سعره طول العام، وتتحصر وسائله فيما يأتي :

١ — التبريد الصناعي : وهو أفضل الطرق وأكثرها انتشاراً، وتتوقف درجة حرارة التبريد على تركيب البيض، وتراوح عادة بين ٣° — ٣°٤ فرنسية، وتزداد بانخفاض تركيز البياض والعكس بالعكس، ويراعى عدم تخزين مواد ذات رائحة مع البيض منعاً لاكتسابه لها، نظراً لشدة امتصاصه للروائح، ويجب توفير أسباب التهوية ودرجة مناسبة من الرطوبة النسبية في حجرة التبريد، وتستخدم درجات تركيز ضئيلة من الأوزون في الوقت الحاضر بالولايات المتحدة في ثلاجات تخزين البيض لثقيط نمو الأحياء الدقيقة والتخلص من الروائح الغريبة.

٢ — التبريد في جو معدل : وهي طريقة حديثة تستخدم بالديناميك وتتلخص في تبريد البيض هوائياً ثم تخزينها في ثلاجات ذات جو معدل من غاز ثاني أكسيد الكربون أو الأزوت، وترجع أسباب استخدام هذه الطريقة إلى سرعة انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون من البيض بمجرد وضعه وتغير قيمة الأس الأيدروجيني لمحى بالثاني من الرقم ٧,٦ إلى ٩,٧، ولذلك يبرد البيض بسرعة شديدة بعد وضعه، ثم يخزن في جو معدل، للاحتفاظ بالمعادل الغازي داخله وحفظه في حالة سليمة بالثالث.

٣ — دفن البيض داخل رمل نظيف أو داخل نخالة (ردة) أو رماد أو جير أو ملح طعام ناعم. ويشترط في هذه الحالة تخزين البيض في مكان بارد كسرداب.

٤ — الحفظ بالتحاليل الجيرية : وتتلخص في تحضير محاليل تتكون من أربعة أجزاء من الجير المطفى وعشرين جزء من الماء، وإذابة الجير في الماء داخل وعاء مناسب كالقدر، جدرانها الداخلية مغطاة (كالقدور الاسكندراني) ومدومة قلب الجير يومياً داخل الماء حتى يتم تشبع المحلول. وتتطلب هذه العملية عدة أيام قبل أن يصلح المحلول الجيري للاستخدام، وعند إتمام تحضيره يضاف إلى المحلول الشبع جزء واحد من الملح العادي (ملح الطعام) ويذاب فيه جيداً، ثم يوضع البيض بداخله بعناية تامة حتى لا يتكسر، ويتميز البيض المحفوظ بهذه الطريقة

بصلاحته التامة للتغذية، غير أن طعمه ورائحته يتعرضان للتغير الشديد، مما قد يجعله غير مقبول لمن لم يألفه من قبل.

٥ — الحفظ بمحلول الماء الزجاجي : تتكون المادة الرئيسية المستخدمة في هذه الحالة من سيليكات الصوديوم، وهي مادة ييسر الحصول عليها علياً، وتذاب في الماء بواقع جزء واحد إلى كل عشرين جزء من الماء، ثم يعبأ المحلول داخل وعاء مناسب كالقدور المطلي من الداخل (كالقدور الاسكندراني)، والعناية بوضع البيض داخله.

٦ — السلق البسيط : وتتلخص هذه الطريقة في غمس البيض لمدة عشرين ثانية فقط (ثلث دقيقة) داخل ماء مغلي، ثم رفعه وتبريده بسرعة في ماء بارد، ثم تجفيفه بعناية تامة، ويجب في هذه الحالة إعداد حامل معدني من السلك الرفيع لاستعماله.

**تصدير البيض :** وهي صناعة مهمة قديمة العهد ترجع إلى عام ١٨٩٦ بمصر، وكانت بريطانيا وآسيا وجبل طارق وفلسطين أكثر البلدان استيراداً للبيض المصري، غير أن إهمال العناية به وبرغبات الأسواق الأجنبية قد أدت إلى انحطاط تصديره تدريجياً خلال الستين الأخيرة، وكانت تنحصر الشكوى منه في عدم صلاحية البيض الصادر للاستهلاك، فضلاً عن قذارته، وفي التلاعب بمقادير وأوزان ومحتويات الرسائل، وقد اهتمت وزارة التجارة والصناعة منذ عام ١٩٣٣ بتنظيمها ومراقبة البيض الصادر فوضعت قواعد وأحكاماً عامة في هذا الشأن، ويشترط في البيض الصادر أن يكون بيض دجاج، نظيفاً غير مغسول وأن تخلو القشور من التشقق، وأن يكون الصفار مستديراً وثابتاً ومنفصلاً عن البياض، والثشاء الداخلي خالياً من أى أثر، ولا يجوز فيه زيادة الفراغ الهوائي في البيضة الواحدة عن خمسة للمليترات خلال المدة المنصهرة بين أول نوفمبر حتى آخر أبريل وسبعة للمليترات من أول مايو حتى آخر أكتوبر من كل عام. ويعبأ البيض الصادر في صناديق مملية جافة نظيفة مصنوعة من خشب ورقة عديم الرائحة سمك عشرة مليترات، وتوضع رؤوسها من خشب لثانة سمك ٢٠ مليتراً، ويربط الجانبان من الوسط بلوحيين عارضيين من خشب لثانة سمك خمسة وعشرين مليتراً، وتقسيم الصناديق إلى حجبتين، أحدهما كبير الحجم وتبلغ سعته ١٤٤٠ بيضة، والآخر صغير وسعته ٧٢٠ بيضة. ويترأوح طول الصندوق الكبير بين ١٦٥ — ١٧٥ سنتيمتراً وعرضه ٥٠ سنتيمتراً وارتفاعه ٢٤ سنتيمتراً، ويترأوح طول الصندوق الصغير بين ١٦٥ — ١٧٥ سنتيمتراً أيضاً وعرضه ٥٠ سنتيمتراً وارتفاعه ١٥ سنتيمتراً، ويتكون كل من جانبي الصندوق الكبير من قطعتين بالصغير من قطعة واحدة، وكل من الغطاء والقاع من ثلاث قطع، ويجوز تعبئة البيض الصادر إلى آسيا وأفريقيا في أكفاس من الجريد ومواصفاتها كالآتي :

٦٠ — ١٥ ستيماً في الطول ، و ٤٥ — ٥٠ ستيماً في العرض ، و ٣٥ — ٤٠ ستيماً في الارتفاع ، وتبعد عidan الجريد الرأسية عن بعضها ثلاث ستيماً ، وتبلغ سمه القصص ٧٣٠ بيضة ، وترتب في ست طبقات متساوية العدد .

ويقسم البيض الصادر إلى نوعين : طازج وعفوف ، ويشمل الأخير جميع سبل الحفظ ، ويجب أن يحتوي الطرد الواحد على أحد النوعين السابقين فقط ، وأن يكتب على كل طرد لفظ ( طازج ) أو ( عفوف ) تبعاً للنوع .  
ويصنف كلا الصنفين إلى الأوزان الآتية :

( ١ ) خاص : ويتميز بزيادة وزن البيضة الواحدة عن ٤٢ جراماً ( ٢ ) بيض : ويزيد وزن البيضة الواحدة عن ٣٩ جراماً ولا يتجاوز ٤٢ جراماً ( ٣ ) بيض ، ويزيد وزن البيضة الواحدة منه عن ٣٩ جراماً ولا يتجاوز ٣٩ جراماً ( ٤ ) بيض ، ويزيد وزن البيضة الواحدة منه عن ٣٣ جراماً ولا يتجاوز ٣٦ جراماً ( ٥ ) غير مصنف وهو مالا يصنف إلى الأوزان السابقة .

ويجب أن يحتوي الطرد الواحد من الرتب الثانية والثالثة والرابعة على بيض يشمله أحد الأوزان المتقدمة ، على ألا يزيد الفرق بين أكبر بيضة وأصغر واحدة في الطرد الواحد عن ثلاث جرامات ، ويرخص بالتجاوز عن هذا الفرق في كمية لا تزيد عن ٢٠ ٪ من محتويات الطرد . بشرط أن يكون متوسط وزن البيض على الأقل موازياً لمتوسط وزن الرتبة ، ويرخص بالتجاوز عن الحد الأدنى المقرر للبيض من رتبة الخاص بنسبة لا تزيد عن ١٠ ٪ من محتويات كل طرد .

وتستخدم في التعبئة نشارة الخشب أو أية مادة أخرى مماثلة ، ويجب موافقة مكتب مراقبة الصادرات عليها ، كما يجب أن تكون جافة ونظيفة عديمة الرائحة .

وتتص أحكام تصدير البيض على ضرورة وضع البيانات الآتية على رأس صناديق الصدر : نوع البيض ( طازج أو عفوف ) وعدده في الركن الأعلى من اليمين ، ووزنه في الركن الأعلى من اليسار ، والعلامة التجارية ، ويترك الركن السفلي من اليمين لوضع ختم مكتب المراقبة ، وتوضع هذه البيانات باللون الأخضر للبيض الطازج وباللون الأسود للعفوف ، ويكتب البيان الخاص بوزن البيض عن سبل الحفر بالنار ، وتكتب البيانات بحروف لا يقل ارتفاعها عن ثلاث ستيماً .

وتوضع داخل الأقفاص فيما يلي الجريد ، من ناحية الرأسين ، لوحان من ورق الكرتون الأبيض ، بمقاس ٤٠ × ٤٠ ستيماً ، وتكتب عليهما جميع البيانات باللون الأخضر أو

الأسود ، ويوضع ختم المكتب على رصاص تبعاً للتعبة التي يتفق عليها المكتب ، ويثبت المصدر على رأس القفص بحيث يربط الغطاء بالرأسين بحالة يتعذر معها فتح القفص .  
**ستيماً البيض :** وتختصر فيما يأتي :

١ — البيض المجمد ( Frozen Eggs ) : ويتلخص تحضيره في فحص البيض لفصل الملحق ، ثم تكسر القشور فوق حافة حادة مثبته في وعاء صغير ، وتثم رائحة البيض ، ويفصل الملح عن البياض ( عند الرغبة ) في قرص مقعر بأعلى الكوب ، ويضمر الغرض من فحص كل بيضة على حدة في منع تلوث المادة الناتجة ، ويجب حفظ جميع الأدوات وأجزاء معامل التحضير في حالة نظيفة تماماً ، ثم تضرب المكونات الكاملة أو المنفصلة ( أو لا تضرب ) وتعبأ في صفايح صغيرة أو كبيرة ثم تقفل بغطائها ، وتخزن في حجر مبردة إلى درجة تراوح بين صفر إلى - ١٠ ° فرنيتية حتى يتم تجمدها ، ثم تخزن في درجة ١٤ ° فرنيتية ، ويحفظ البيض بمظم خواصه الحيوية ، ويستخدم في أعمال الخبز والحلى ، ويجب العناية بصره عند الاستعمال منها لشعانة الملح ويفضل لذلك الصهر البطيء .

٢ — البيض الجاف : وتستخدم في هذا الغرض المكونات الكاملة للبيض أو المنفصلة ، ويستخدم الملح الجاف في صناعة الخبز والبياض الجاف في صناعة المثلوجات وغيرها ، ولا تختلف طريقة التجفيف عن الطريقة المستخدمة في تجفيف الألبان إلا في بضع تفاصيل ، ويجب التخلص من الجزء الأكبر من الدهن بالملح لسرعة انحلاله ، وتتلخص طريقة التجفيف في فحص البيض وكسره كما تقدم ذكره في البيض المجمد ، ثم تخرج مكوناته بالحض وتكثف تحت تفريغ هوائي في درجة ٦٥ ° فرنيتية حتى لا يتجمع الألبومين ، ويستمر في التركيز حتى تنخفض الرطوبة من ٧٤ ٪ إلى ١٠ أو ١٢ ٪ ، ويفضل أحياناً إضافة قدر مناسب من الكسكسرين لخاصيته في منع تجمع الألبومين ، وحتى يتسنى التركيز في درجة من الحرارة أكثر ارتفاعاً ، ثم يفصل دهن البيض بالاذابة مرتان بالبخار أو بالأمير البطولى لمدة ساعة أو ساعتين حتى لا يزيد مقدار الدهن به عن ١ ٪ ، ثم يفصل المذيب بالتقطير الفراغي ، ويزيد وزن الدهن بالبيض المعامل بالكسكسرين عن ذلك القدر لاعتاده به ولخاصيته في منع تلفه في هذه الحالة ، ثم يجفف بإطلاقه على حالة رذاذ في جو مسخن إلى درجة ١٦٠ ° فرنيتية ثم داخله بانتظام تيارات هوائية جافة ، ثم يجمع المسحوق ويبأ في براميل محكمة ، كذلك يجفف البيض الكامل بالآلات تجفيف الألبان ذات اسطوانات من الألومنيوم . كما يجفف فوق حصر متحرك داخل أفران ساخنة ، وإزالة البيض الجاف في كل منها بالكسكسرين ، ويتلخص تجفيف البياض في تحميره ذاتياً لمدة قصيرة حتى يتم تحلله بالأنزيمات جزئياً ، ثم تعادل الحوضه المتكونة وترك المادة الصلبة حتى

ترسب أو تفصل بالقوة الطاردة المركزية، ثم تجفف بالآلات تجفيف الألبان في درجة لا تزيد عن ١٢٠° فرنسية (درجة الجمع) حتى لا تفقد المادة الناتجة قوة ذوبانها أو خواصها، وتنتج كل خمسة أرطال من البيض الكامل والملح والياض ١،٤ و ٢،٢ و ٠،٧ رطلا من المواد الجافة على التوالي.

٣ - المايونيز (Mayonnaise) : وقد انتشرت بعثة في السنين الأخيرة، ويعرف كستطب نظيف تام التكوين مائل الصلابة يتركب من أحد أنواع الزيوت النباتية المعدة للتغذية ومع البيض أو البيض الكامل، عتجاً بالخل أو عصير الليمون وبأحد المواد الآتية (أو بأكثر) : ملح، وتوابل، وسكر. ولا يقل به الزيت الباقى الصالح للأكل عن ٥٠ ٪، كما لا يقل به مجموع الزيت ومع البيض عن ٧٨ ٪، وهو مركب غروى مستحلب ثابت التركيب والقوام، وتنتشر أو تعلق به قطرات الزيت بماه الخل أو بماه البيض، ويقوم بروتين البيض كعامل للاستحلاب، كما قد تستخدم مواد أخرى كالجيلاتين والمديق والبن والصمغ.

ويستخدم في صناعته البيض الطازج أو المجمد وبقلة البيض الجاف، ويجب أن يكون الزيت حلو الطعم خالياً من التزنج (الحوضة) ويستخدم في ذلك غالباً مزيج من زيوت نباتية (عدا زيت بذرة القطن لبرقة رائحته) وأهمها السيريغ وزيت الزيتون، كما يقتصر على استعمال خل البند والخل الأبيض.

وتتخصص طرق تحضيره في ثلاث طرق رئيسية وهي : استعمال آلات الضرب والخلض وطريقة التفريغ الهوائى، وتتلخص الأولى في غل المواد الصلبة أولاً ثم تعبئة الملح في آلة الضرب، ثم إضافة جميع المكونات الصلبة عدا الملح، ثم ضرب المزيج جيداً، ثم يضاف الزيت ببطء مع الضرب المستمر حتى يشتغل القوام ثم يضاف الزيت بسرعة، وبعد إتمام إضافة مقدار الزيت، يضاف الملح أو يذاب في الخل ثم يضاف بمحلوله، ثم يستمر في الضرب لمدة خمس دقائق، وتورد فيما يلى تركيها على سبيل المثال :

زيت	٢،٢٨ رطل	ملح	٦ أوقيات
بيض	٣	قليل أبيض	١
خل	١،٣٧٥ لتر	ماء	١ لتر
سكر	١٠ أوقية	الانتاج	٢٦ رطل
مسحوق خردل	٤		

وتتلخص الطريقة الثانية في ضرب مكونات المايونيز، ثم إمراؤها في آلة مناسبة للخص

حتى يتم انتشار وتغلغ قطرات الزيت بما يحتويه المزيج من الماء. ويتم بالطريقة الثالثة تحضير المايونيز تحت تفريغ هوائى لخفض تلونه البكتريولوجى وللمنع أكسدة الزيت، ولإزالة صلاحية استعماله بالتالى، ولا تختلف تفاصيلها عن الطريقة الأولى. ويراعى في هذه الصناعة عدم ارتفاع الرطوبة بالمادة الناتجة عن ١٥ - ٢٠ ٪ متعاً لتساها، ويجب تعبئها بالأوانى بعد تحضيرها مباشرة ونقلها تحت تفريغ هوائى للتخلص من الهواء حتى لا يتعرض المادة المعية للتلف أو للتزنج.

### محامس الإفطار :

ويخصص منها طعام الإفطار للأطفال والبالغين في كثير من البلدان الأجنبية، وتستود مصر منها كميات غير صغيرة، وتحضر من الغلال كالقمح والذرة والأرز والشوفان مختلطة بالفاكهة أو غير مختلطة، ولا تختلف صناعاتها عن تجهيز بعض أنواع الفطائر المقددة. ونذكر فيما يلى تركيب أحد أنواعها :

دقيق قمح كامل	٧٢ كيلوجرام	دهن	٢٥ كيلوجرام
دقيق أبيض	١٤٣	منفوع كثيف لفاكهة مناسبة كالملح أو اللبن	
يكربونات صوديوم	١٠٠		
ملح	١٠٠		

وتتلخص تجهيزها في تحضير العجينة ومزجها جيداً، ثم فرشها على حالة طبقة رقيقة فوق صوانى مغطاة بالدهن، وتوضع في فرن مسخن إلى ١٠٠° فرنسية لمدة ساعة ونصف أو ساعتين. ثم تجرأ العجينة إلى قطع صغيرة، وتجفف صناعياً في جهاز للتجفيف مسخن إلى ١٤٠° فرنسية لمدة ست ساعات، تتساق بداخله تيارات هوائية بسرعة ٥٠٠ قدم طولى في الدقيقة الواحدة، ثم تهرس القطع اللدنة، وتفضل بقرائيل مناسبة إلى جزئيات متائلة الحجم تقريباً، ثم تحمص في درجة ٣٠° فرنسية حتى تصبح متصففة القوام، فعباً بالتالى في صناديق صغيرة من الورق المقوى مبطنه من الداخل بورق زيتى.

### النشأ :

ويحضر غالباً في البلدان الأوربية من البطاطس والأرز والقمح والذرة. وفي الولايات المتحدة من الذرة، ويتميز نشأ البطاطس بتكونه من حبيبات كبيرة الحجم يتراوح قطرها بين ٠،٥ - ٠،٩. مليمت وشكلها ككبح البحر، ونشأ القمح خلايا مستديرة عدية الشكل



ويحضّر النشاء من التمعح بطحن الحبوب وتحضيره دقيقة الابيض، ثم يعجن آلياً كل ١٠٠ كيلوجرام منه بخمسين لتراً من الماء، ثم تعبأ العجينة في أكياس صغيرة من قماش مساحى وتنعق في حوض مائي ويضبط عليها بلطف لمدة عشر دقائق لفصل النشاء، ثم تصفى خلال غرايل دقيقة السام ويرسب النشاء من المحلول بامراره فوق سطح متناضد خشية، وترفع طبقات النشاء وتجفف في درجة ٤٥° فرنهية ثم تجزأ المادة الجافة إلى قطع صغيرة وتعبأ. ويراعى دائماً تلويح محلول النشاء قبل فصل مادته بإحدى الملونات الزرقاء المناسبة.

### الجلوكوز :

ويتلخص تحضيره في تعبئة ٣٠٠ جزء من الماء في جهاز مناسب للتركيز مصنوعة جدرانه من النحاس، ثم يضاف إليه مقدار كاف من حامض كبريتيك مركز حتى تبلغ قوة المحلول ٠,٣٪، ثم يغلى المحلول الحضي ويضاف إليه محلول ١٠٠ جزء من نشاء نقى جاف، ثم يغلى المزيج تحت ضغط جو واحد (١٤ رطلاً) لمدة ساعة كاملة، ويتم بانتهاها تحول نصف النشاء إلى دكستروز والباقي إلى دكستين، ثم يسخن لمدة أطول حتى يتم تحول الدكستين إلى دكستروز (ملتوز)، ويختبر للنشاء بمحلول اليود من وقت إلى آخر، ويبلغ تركيز المحلول المتكون ١٧ بوميه (٣٠٪ تقريباً) ثم يعادل الحامض بكربونات الكالسيوم ويرشح لفصل كبريتات الكالسيوم، ثم يكثف تحت تفريغ هوائى حتى يرتفع تركيزه إلى ٣٢ بوميه، ثم يرشح ثانية لفصل ما قد يتبقى من كبريتات الكالسيوم، ويقصر لون الشراب الكثيف المتكون بالفحم الحيوانى، ثم يكثف ثانية تحت تفريغ هوائى حتى يبلغ تركيزه ٤٣ - ٤٥ بوميه، ويشبين المركب النهائي بقوامه الكثيف، ويحتوى على ٦٥ - ٧٥٪ جلوكوز و ٧ - ١٥٪ دكستين و ١٥ - ١٩٪ ماء. ويجب أن يكون راتقاً شفافاً.

### الدكسترين :

ويتلخص تحضيره في إضافة ٠,٣ - ٠,٤٪ حامض كلوردريك مركز أو أزوتيك مركز إلى النشاء الأخضر (قبل تجفيفه مباشرة) والتسخين إلى درجة ١٥٠° مئوية في إناء مفتوح حتى يتبخّر الحامض، ويتخلف الدكسترين على حالة كتلة صفراء زجاجية تحتوى على نشاء غير قابل للذوبان في الماء. ودكستروز بتقاربن ضئيلاً.

يتراوح قطرها بين ٠,٠٢ - ٠,٠٣ ملليمتر وترقد بمتصفها بقع قاتمة، ونشاء الذرة حييات يتراوح قطرها بين ٠,١٥ - ٠,٢٠ ملليمتر وترقد بمتصفها بقع قاتمة، ونشاء الأرض حييات حادة الزوايا بلورية الشكل يتراوح قطرها بين ٠,٠٣ - ٠,٠٧ ملليمتر، وبين الجدول التركيب الكيافى في المتوسط للأرز والقمح والذرة والبطاطس :

المكونات	أرز	قمح	ذرة	بطاطس
النشاء ( ويشمل السكر والدكستين )	٧٦,٨	٧٠,٠	٦٨,٥	٢٠,٠
السليلوز والبكتوسان وخلافها	٠,٦	٢,٥	٢,٥	٠,٨
مواد آزوتية	٧,٨	١٢,٤	٩,٩	٢,٠
دهون	٠,٥	١,٧	٤,٦	٠,٢
رماد	١,٤	١,٨	١,٥	١,٠

ويتلخص تحضير نشاء الأرض في تقع الحبوب في محلول قولى ضعيف قوة ٠,٣ - ٠,٦٪ من الصودا الكاوية لازالة الصمغ والمواد الأزوتية، ثم تطحن الحبوب المبللة بالمحلول القولى، وتغلى إلى أحواض مزودة بمقلبات لفصل الألياف والسليلوز والجزئيات الكبيرة، ثم يفصل الجزء العلوى من المحلول التى تعلق به الحبيبات النشوية ويترك للنشاء حتى يرسب، ثم يغسل بالما، لازالة المادة القلوية، وتكرر العملية حتى يتم إزالة الجزء الأكبر منها، ثم تصفى خلال غرايل دقيقة السام لفصل الحبيبات الكبيرة وإعادة طحنها، ثم يفصل النشاء عن محلول القليل الباقى بجهاز للقوة الطاردة المركزية يحتوى على قصص صامت الجدران حتى ترسب الحبيبات على سطحه الداخلى ويبقى الماء بمتصفه، ثم تصفى الماء ويجمع النشاء ويوضع بقالب. وتجفف في درجة لا تزيد عن ٤٥° مئوية حتى تنخفض رطوبته إلى ١٢٪، فيجزأ إلى قطع ويعبأ في أكياس أو صناديق، وياعى لفصل الطبقات الصفراء المتكونة فوق سطح القوالب عند التجفيف حتى يتسنى تبخير الرطوبة من الأجزاء الداخلية.

ويتلخص طريقة تحضير النشاء من الذرة في تقع الحبوب في محلول ضعيف من حامض الكبريتوز قوة ٠,٣ - ٠,٤٪ بعد تسخينه إلى درجة ٤٠ - ٥٠° مئوية، ومداومة التمعح على هذه الحالة عدة أيام، ثم تفصل الأجنة آلياً، ثم تطحن الحبوب وتخلط جيداً بالما، ثم تفصل الألياف بالصفية الآلية، والنشاء بالقوة المركزية الطاردة بعد إمرار محلوله خلال غرايل دقيقة السام، ثم يستمر في العمل كما تقدم.

### حفظ اللحم في العلب الصنج :

وهي صناعة قديمة ترجع إلى عهد حروب نابليون بأوربا ، وتستخدم في تحضيرها لحوم البقر والخنزير غالباً وكذا لحوم الطيور ، ويراعى عند اعداد لحوم الماشية تبرئتها إلى قطع صغيرة وإزالة العظام . ثم تخزن ( قبل التجميد ) في حايل ملحية مركزة لفصل القدر الزائد من رطوبتها ، ويختلف تركيب هذه المحاليل باختلاف صف اللحم وطريقة التعبئة ، وتكون أكثر المحاليل استعمالاً في هذا الشأن من الماء والملح وتترات البوتاسا والسكر تبعاً للنسبة الآتية : ١٠٠ لتر و ٣٣ رطل و ١١ أوقية و ١١ كيلو جرام على التوالي . وتخزن اللحوم بها لمدة مناسبة من الوقت . ثم تسقى في ماء يغلي لمدة ساعة أو أقل لفصل جزء من مادتها الدهنية وبعض عصارتها . ثم ترفع القطع وتترك لتبرد ، وتقطع عندما يتصلب قوامها إلى أجزاء يتناسب حجمها مع أواني التعبئة ، وتعبأ في العلب بعد تسخينها إلى درجة ١٨٠° فهرنهايت في محلول دهني أو منبل مطبوخ وتغلق العلب مباشرة ويضاف إليها المحلول الأخير ثم تعقم في درجة ٢٠° فهرنهايت لمدة ٤ - ٥ دقيقة للعلب حجم نمرة ٢ ولعدة ٥٠ - ٦٠ دقيقة للعلب حجم نمرة ٣ .

وتختلف أصناف اللحوم المعبأة تبعاً لنوع الحيوان وموضعها بحجمه ، ولا تختلف قواعد حفظها بالعلب عما تقدم ذكره إلا في بضع تفاصيل تتعلق بطريقة اعدادها وتبليتها عن عدم تجهيزها ، ويكتفي في حالة الطيور بتنظيفها واعدادها ولسبقها ثم تعبأ في علب مستطيلة غير منتظمة الشكل تغلق غطاءاتها باللحام .

### البسطرمة :

وهي ككة أرمنية تطلق على اللحم المجفف ، وتحضر البسطرمة من اللحم البقري الكبير . وتتلخص صناعتها في فصل اللحم عن العظم وتقطيع اللحم إلى قطع كبيرة مستطيلة وتصفيتها بالمسكين في عدة مواضع منها ، ثم مل هذه الشقوق بالمح والقد يسر من تترات البوتاسا ، ثم تعبأ القطع فوق بعضها في أحواض غير مسامية أو معدنية كالنخار مثلاً والأسمنت المبطن بطلاء الغشائي . ويراعى الاحتفاظ بمواضع الشقوق متجة إلى أعلا ، ثم تغلق إلى أسفل بعد انقضاء ١٦ ساعة . وتترك لمدة ٨ ساعات ، وتنصل عن قطع اللحم خلال ذلك سواثل محملة بالملح وعصاره اللحم . وتنصرف حال تكونها خلال بالوعات بقاع الأحواض المستعملة ، ثم تجز كل قطعة من اللحم على حدة وتغسل بالماء جيداً لازالة ما تحتويه شقوقها من الملح . ثم تجز على حالة قوالب مستطيلة وبط كل قطعتين ( من أحد الطرفين ) بخيط من الدوبارة ويعلق

بواسطة هذا الرباط فوق جبل في الشمس حتى تجف بعد نحو من يومين ، ثم تصف قطع اللحم بعد ذلك بانتظام فوق بعضها على طاولة خشبية كبيرة ، ثم تغطى القطع بطاولة أخرى ويثقل عليها بأحجار ، وتترك لمدة ثمانى ساعات ، ثم تجفف ثانية في الشمس لمدة يومين ، ثم تكرر عملية الضغط لمدة ثمانى ساعات وتجفف اللحم للمرة الثالثة في الشمس لمدة أسبوع كامل . وفي الظل لمدة أسبوع آخر ، ثم يدهك سطحها بمخلوط من مجروش الثوم ومسحوق الحلبة والفلفل الأحمر ، وتجفف في الشمس أولاً ثم في الظل ثم تعبأ بصناديق خشبية أو براميل وتعذبلك التسويق .

### الطحينة البيضاء والحمر :

ويحضران من حبوب السمسم ، ولا يختلفان إلا في اللون . فالأولى بيضاء والثانية سمراء مائلة للحمرة ، ( يرجع هذا اللون إلى تجميع الحبوب عند اعدادها ) ، وتتلخص طريقة تحضير الطحينة على وجه عام في غسيل السمسم ثم نقعه في الماء لمدة ٤ ساعات حتى يتم تشربه ( يتقل ) ثم تنزع القشور بآلة مزودة بضارب خشبية لضرب الحبوب . ثم تفصل القشور عن الأجزاء اللينة بالقع في حايل ملحية فسقط القشور إلى القاع وتطفو الأجزاء اللينة فوق السطح ، ثم ترفع الأخيرة بفرايل وتغسل بماء عادي عدة مرات لازالة آثار الملح عنه ويعبأ داخل مقاطف ويترك مدة من الوقت حتى يتصفى الماء العالق به ( ويكتفي عند تحضير الطحينة الحمراء بالقع ولا تنزع القشور بتاتاً ) . ثم تحمص الأجزاء اللينة والحبوب الكاملة ( المدة لعمل الطحينة الحمراء ) في أفران بلدية لا تعرض فيها للهب النار مباشرة بل إلى وجهها فقط . ولذلك تفصل بلاطة الأفران عن الموقد بمخاطف قصير لا يزيد ارتفاعه عن عشرين سنتيمتراً ويقام فوق سطح البلاطة بجانب موضع النار . وتخصص الحبوب المقشورة لمدة ثلاث ساعات والحبوب الكاملة لمدة ثمانى ساعات بواسطة نار هادئة ، مع قلب الحبوب أثناء التحميص من وقت إلى آخر ، ثم تغرش الحبوب بعد أن يتم تحميصها فوق ألواح خشبية وتترك حتى تبرد . ثم تطحن قشور الطحينة البيضاء أو الحمراء تبعاً لطريقة اعداد الحبوب . وتستخدم بقايا القشور المزروعة عن الحبوب عند تحضير الطحينة البيضاء كوقود أو ساد وتعرف ( بالكوتة ) .

### الحلاوة الطحينية :

وتستخدم في تحضيرها الطحينة البيضاء ( المحضرة من حبوب سمسم غير مرتفعة المادة الزيتية ويفضل في ذلك سمسم السودان ) والسكر ومعلى عرق الحلاوة وقد يسر من حامض الستريك ( ملح الليمون ) ، ويتلخص تحضيرها في تحمير معلى عرق الحلاوة بعد تحضيره لمدة

يومين ( يحضر مغلي عرق الخلاوة بطبخ عشرة أقات من عرق الخلاوة مع ٦٠٠ لتر ماء حتى يتكثف إلى نحو من ٥٠ لتراً فقط ) ثم يطبخ السكر ومغلي عرق الخلاوة في قوارات كبيرة طولها ثلاثة أمتار وقطرها متر واحد ، ومزودة بمضارب آلية للتقليب وتسخن بأفران بأسفلها ويضاف السكر بواقع ١٠٠٠ رطل إلى كل ١٠٠ لتر من مغلي عرق الخلاوة وقد يسير من جامض البترك ، ويوقف الطبخ عندما يتم تلون المحلول السابق بلون أبيض ، فيوزع إلى عدة أواني نحاسية نصف كروية ويضاف إلى كل منها عشر قدرها من الطحينة البيضاء ( أى نحو من ١٠٠ رطل للقدار السابق ) ، ثم ترك حتى يبرد قليلاً وتجن ساخته باليدن ( بلسر العمال عادة قفازات من الصوف في أداء هذه العملية ) وترك لمدة دقيقة أو دقيقتين وتجن ثانية حتى تظهر خيوط الخلاوة بوضوح ، فتترك لتبرد ، ثم تقلب فوق متاضد من الرخام وتقطع وتوزن وتعبأ بالعلب ، وقد تخطط الخلاوة في مرحلتها النهائية ( عند العجن ) بالغايتيا كما قد تمزج ببعض المكسرات أو الفاكهة الجافة ، وتتحصر طرق غشها في استعمال دقيق الذرة أو مسحوق التلك أو بقايا الطحن كواد للتل .

### مفظ الحساء بالعلب الصفيح :

انتشرت صناعة تعبئة الحساء بالعلب الصفيح في السنين الأخيرة وتحتل المكانة الثانية في الأهمية الاقتصادية بين المنتجات المعبأة بالعلب ، ويزيد عدد أنواعها المعروفة في الوقت الحاضر عن خمس وعشرين ، والأصل في صناعتها الحساء العادية ، ولذلك يتوقف تركيبها على رغبة المستهلكين وطبيعة عاداتهم وريثاتهم الإقليمية والاجتماعية ، وتستخدم في تحضيرها اللحم والأسماك والخضروات ، وتنقسم على وجه عام إلى قسمين رئيسين ، أحدهما يحتوي على حلاوة اللعوم والثاني يخلو منها ، كذلك تنقسم إلى حساء مركزة وأخرى غير مركزة ، فتخفف الأولى بالماء عند إعدادها للطعام وتستهلك الثانية مباشرة بعد تسخينها بطيئة الأمر ، وفي الواقع ييسر تعبئة أى نوع من الحساء المائز في العلب الصفيح على أن تراعى القواعد المتعلقة بالحفظ ، وهى التسخين الابتدائي الكافي (أو التعبئة الساخنة في درجة لا تقل عن ١٨٠° فرنسية) ثم غفل العلب مباشرة بعد التسخين والتعقيم في درجة ٢٥٠° فرنسية لمدة نصف ساعة تليها حجم نصف رطل ( وهو الحجم الشائع في هذه الصناعة ) ثم التبريد بالماء ، وتذكر على سبيل التحليل طريقة تحضير حساء العدس وتعبئته بالعلب الآلاتي :

وتتلخص في انتخاب حبوب العدس الصعيدي ثم جرشها (دشها) ، ويجب أن تكون نظيفة خالية من الأغلفة السمراء ، ثم غسلها جيداً لازالة ماقد يكون ملتصقاً بها من الأتربة والأدران

ثم يغلي العدس المجروش بعد ذلك مع الماء بواقع ١ : ٢ بالوزن لمدة تقرب من الساعه مع إضافة مقدار قليل من البصل إليه والتقليب المستمر حتى تلين تماماً الأنسجة الصلبة للحبوب ، ثم تصفى المعينة الكثيفة الناتجة خلال مصفاة معدنية دقيقة الفتحات لفصل الألياف الخشنة ، وتخفف المعينة المصفاة بالماء حتى القوام المطلوب ، ثم يضاف إليه مزيج من المواد الآتية :

اسم المادة	النسبة المئوية بالنسبة لحجم الماء	اسم المادة	النسبة المئوية بالنسبة لحجم الماء
سمن . . . .	١	ملح . . . .	٠,٥
بصل . . . .	٢,٢	كون . . . .	٠,١
ثوم . . . .	٢,٢	حبان وفلفل أبيض .	٠,٥

ثم تغلي الحساء جيداً وتعبأ بعد ذلك داخل علب من الصفيح بيضاء ( غير مطلاة بمادة ورنيشية ) وتسخن وهى مفتوحة تسخيناً ابتدائياً لمدة خمس دقائق في جو من بخار الماء الحلى ثم تقفل قفلاً مزدوجاً مباشرة وتعقم في درجة حرارة ٢٤٠° فرنسية لمدة ساعة كاملة ، وتبرد عند انتهائها داخل ماء بارد حتى يبرد تماماً ، فتجفف وتخزن داخل مخازن مبهواة وبذلك تكون صالحة للتسويق .

وبين الجدول الآتى مقدار العدس اللازم لانتاج خمسة عشر عبلة سعة رطل واحد ومقدار المواد الأخرى المستخدمة في صناعتها وهو :

الوزن بالكيلو	الحجم بالتر	الماء بعد الحساء	الماء الصفيح	البصل للخل	السمن	البصل للترج	الملح	الكون	الثوم	الحبب	الفلفل الأبيض	عدد العلب
١٦٥	٣,٥	٥	٩	١٠٠	٩٠	٢٠٠	٥٠	٩	٢٠	٢	٢	١٥

ويلاحظ في الجدول السابق أن وزن البصل والثوم المبيتان بهما يبدلان على الوزن الكامل لما قبل التقشير ، وأن سعة العبلة الواحدة المستخدمة للتعبئة وهى ٢ تبلغ ٦٢٠ جرام ، كما يراعى عند إضافة التوابل إلى الحساء . القلى لمدة تبلغ في المتوسط خمس دقائق بحيث يصفر لون البصل دون أن يحمر ، ولاداعى للقيام بعملية التسخين الابتدائي في حالة تعبئة

الحساء داخل العلب وهي في درجة تقرب من التليان ، مع ملاحظة قتل العلب قفلا مزدوجا بعد التعية مباشرة .

وفضلا عن ذلك يمكن تحضير حساء مركز من العدس وتعبئته في العلب بدون أن تضاف إليه مواد للتثيل (أي على حالة عجينة) وتستخدم في تعبئته علب كبيرة (سعة ثلاث كيلوجرامات) أو علب صغيرة ، ويصلح هذا النوع للتصدير الخارجي وهو مركب يمكن استعماله في صناعة الحساء بعد التخفيف بالماء وإضافة مواد التثيل إليه ، ويتسنى للقطر المصري في هذه الحالة تقاضى العقبان التي يتعرض سبله في تصدير حبوب العدس الجاف إذ كثيرا ما يتعرض لفك الحشرات .

#### الصلصات الحريفة :

وأهمها صلصة وورسيستر ( Worcester Sauce ) وتعرف بمصر بالصلصة الانجليزية . وتستخدم في تثيل الحضروات المطبوخة ، ونذكر تركيبن لتحضيرها كالآتي :

#### التركيب الأول :

خل أبيض قوة ٤٪	٦٧,٥٠ لتر	مسحوق فلفل كاين	٢ رطل
كاتب عين الجمل	٥٠	البهار	١
عيش الغراب	٥٠	الكسبرة	١
نبيذ شيري	٢٢,٥	القرنفل العطري	نصف
سكر قصب	٢٥ رطل	جوز الطيب	١
تمر هندي	١٠	الحشيت	ربع
ملح	١٢	براندى	٤,٥ لتر
كبدة	٢٠		

ويتلخص تحضيرها في طبخ الكبدة لمدة عشرة ساعات ثم طحنها جيدا وإضافتها للخلوط السابق .

#### التركيب الثاني :

كاتب عين الجمل	٩ لتر	مطحون الزنجبيل	٣ رطل
ملح	٦ رطل	قشر الليمون	٨
فلفل كاين	٣	ثوم	٨ أوقيات
مطحون جوز الطيب	٣	سكر	٢٤ رطل
القرنفل العطري	٣	خل أبيض قوة ١٠٪	٧٢ لتر

ويتلخص تحضيرها في إضافة مكونات المخلوط السابق إلى بعضها داخل إناء من الحديد وتركها ثلاثة أيام ، ثم تسخينها وتعبئتها برجاجات وهي ساخنة ، ويتلون المخلول بلون أسود وبطعم قابض ، نظرا لاتحاد تئين التوابل مع الحديد وتكونه لتئينات الحديد السوداء .

#### المشروزة :

وهي عجينة تتكون من مخلوط حبوب الخردل المفلخونة ودقيق الخردل أو كسبه وملح وخل وتوابل وقد يضاف إليها سكر ، وتحضر منها أنواع عدة ويختلف تركيبها تبعاً للبيئة وروعة المستهلكين ، وتستخدم في تثيل اللحم وفي تحضير بعض الصلصات والمستخلصات ، ونورد فيما يلي تركيب عدة مخاليط منها على سبيل المثال :

#### التركيب الأول :

مسحوق حبوب الخردل الأسمر	٢٥٠ رطل	مطحون حبوب الكرفس	١٢ أوقية
الاصفر	٤٠	باريكا	٤ رطل
ملح	٥٠	خل أبيض قوة ٤٪	٦٥٠ لتر
فلفل كاين	٢٤ أوقية	فلفل أسود (عند الرغبة)	١٢ أوقية
مطحون الثرقفة	١٢	أبيض (عند الرغبة)	١٢
القرنفل العطري	١٢	الانتاج	٨٠٠ لتر
جوز الطيب	٨		

#### التركيب الثاني :

مسحوق حبوب الخردل الأسمر	٦٠ رطل	فلفل أحمر	١ رطل
الاصفر	٢٠	مطحون القرنفل	١٢ أوقية
سن أسمر	٣٠	القرنفل العطري	١٢
سن أبيض	٢٥	البهار	١٢
ملح	٥٠	مسحوق الكاوي	٨
فلفل أبيض	١	خل أبيض قوة ٤٪	٧٢٠
أسود	١	الانتاج	٧٤٠ لتر

## التزكيب الثالث :

منجوق حبوب الخردل الأسمر ١٠٠ رطل	سكر	٣٠ رطل
منجوق حبوب الخردل الأصفر ٥٠ رطل	ملح	١٥ رطل
مطحون حبوب الكسبرة ٢ أوقيات	زيت جاف	٤ أوقيات
القرنفل المطري ١٠ رطل	زوم	٦ رطل
الترفة ١٠ رطل	بصل	٣ أرطال
الزنجبيل ١٠ رطل	خل أبيض قوة ٤٥٪	٢٧٠ لتر

## فهر الدين :

ويقصد به الشراخ الجافة للب المشمش المصني بعد تجفيفه في الشمس ، وتزن اللبة الواحدة ثلاثة كيلوجرامات تقريباً ويتراوح طولها بين ١٧٠ - ٢٠٠ سنتيمتر وعرضها بين ٢٠ - ٢٧ سنتيمتر وسماها بين ٢ - ٢,٥ ملليمتر . ويتلخص تحضيره في الشام في وضع ثمار المشمش الكلاي فوق مصفاة معدنية أو غربال يبلغ قطر ثقوبها ملليمترين ، وتدهك بالأيدي فيسيل عصيرها إلى حوض ( يبنى من الطين طوله متران وعرضه ١ متر ) يعرف هناك بالثيغار ، ثم يرفع العصير منه ويسكب بعناية بواسطة عمال متمرنين فوق سطح الألواح من الخشب يطلى سطحها قبل العمل بقليل من الزيت ثم تبسط الألواح في الشمس حتى تجف ، فتكون بالتالي شراخ ( لغاهم ) قر الدين .

وتدهك ثمانية بقايا عملية العصر الأولى باليدين ( وبالقدمين أحياناً ) حتى يسهل عصيرها فيرفع ، ويترك ليجه فوق سطح الألواح كما تقدم ، وتميز شراخ قر الدين المتكونة في هذه الحالة بمشونة ملابس وكثرة أليافها وبحوضه طمها ولم يذوية الصف . وقد يصنع قر الدين من ثمار المشمش الجيدة بدلاً من الكلاي ، وهو نوع ممتاز الطعم ويستهلك غالباً محلياً وينتج في ولاي عرض بالأسواق .

وتنتج عادة كل أربعة أرطال إلى أربعة أرطال ونصف من ثمار المشمش رطلاً واحداً من قر الدين . ويفضل تعريضها لأشعة غاز ثاني أكسيد الكبريت قبل العصر حفظاً للمادة الناتجة من العصاد البكتريولوجي وتلف اللون ، كذلك قد يعتمد البعض إلى طلاء الشراخ الجافة بقليل من الزيت للاعتبارات السابقة .

## المراجع

1. Campbell, C.H. ; Campbell's Book—A Textbook on Canning, Preserving and Pickling, (Book), 1937.
2. Malcolm, O.P. ; Successful Canning & Preserving ; (Book), 1930.
3. Martin, G. ; Industrial & Manufacturing Chemistry ; (Book), 1913.
4. Reed, H.M. ; A New Fruit Cereal, The Fruit Prod. Jour. and Am. Vin. Ind. ; July, 1929.
5. Silman, H. ; The storage and Processing of Eggs ; Food Manufacture, Feb. 1940.
6. Woodcock, F.H. and Lewis, W.R. ; Canned Foods and the Canning Industry ; (Book), 1938.
- (٧) حسين عارف وحسن سعد ابوراية، تمثله الخضر الجافة في العلب الصفيح، سلسلة الأبحاث العملية رقم ٣ ، قسم الصناعات الزراعية ، كلية الزراعة ، ١٩٣٩ .
- (٨) حسين عارف ، طريقة انتفاع الفلاح المصري بالصناعات الزراعية الاولى ، ١٩٤٠ .
- (٩) عبد المجيد رمزي ، في تطبيق علم الفصحة ( كتاب ) ، ١٩٣٩ .
- (١٠) محمد عسكر بك ، رسالة في تربية الطيور في مصر ، وزارة الزراعة ، ١٩٣٩ .
- (١١) وزارة التجارة والصناعة ، ادارة الاسواق والتصدير ، المراسيم الملكية والقرارات الوزارية الخاصة بمراقبة صادرات الحاصلات الزراعية ، ١٩٤٠ .

مَلاحق

المادة الغذائية	للجزء الصالح للاكل	٪ للرطوبة	٪ المحتوى المائي	المستخلص الأثيري	رمد	كربوهيدرات ذائبة	ألياف خام
زجلة رومى .	٩٠,٥	٩١,٩٦	١,٧٤	١,١٩	١,٩٤	٣,٣٣	٠,٨٤
سلق .	٥٨,٧	٩٢,١٨	٢,١٩	١,١٢	١,٩٩	٣,٩٦	٠,٥٦
شمام (كوز المسل)	٧١,٣	٩٢,٥٥	٠,٧٥	٠,٠٤	٠,٥٢	٥,٧٣	٠,٤١
طرطوقة .	١٠٠	٧٩,٧٨	٢,٣٨	٠,١١	١,٠٥	١٦,٠٨	٠,٦٠
حماطم بلدى	١٠٠	٩٣,٩٤	٠,٩٩	٠,١٥	٠,٥٨	٣,٦٥	٠,٦٩
فاصوليا خضراء	١٠٠	٩٠,٦١	٢,٧٦	٠,١٤	٠,٧٦	٤,٧٣	١,٠٠
فجل بلدى .	١٠٠	٩٤,٤٠	١,٠٠	٠,٠٢	١,٠٠	٢,٦٥	٠,٩٣
فجل رومى .	١٠٠	٩٣,٥٧	١,٩١	٠,٥٥	١,٣٦	٢,٢٨	٠,٨٣
فلفل رومى .	٩٣,٦	٩٠,٩٩	١,٦٢	٠,٢١	٠,٥٦	٤,٩٢	١,٧٠
فول بلدى	٨٨,٤	٨٠,٢٢	٤,٨٥	٠,٢٤	٠,٩١	١١,١٤	٢,٦٤
فول رومى .	٣٩,٣	٧٦,٨٠	٦,٦٩	٠,٣٥	٠,٩٧	١١,٩٥	٣,٢٤
قرع عسل .	—	٨٨,٨٩	٠,٧٧	٠,٠٦	١,٠٥	٨,٣٠	٠,٩٣
قرع كوسة .	٨٤,٥	٩٢,٥٦	١,٥٨	٠,١٠	٠,٦٤	٤,٥٤	٠,٥٠
قلقاس بلدى	٨٤,٠	٧٤,٣٢	١,٩٦	٠,٠٩	١,٤٦	٢١,٤٨	٠,٦٩
قلقاس أمريكانى	٨٩,١	٧٣,٢٤	١,٩٥	٠,١٠	١,٢٧	٢٣,٨٩	٠,٥٨
قنطريق .	٤٩,٨	٩١,٥١	١,٨٤	٠,١٨	٠,٧٥	٤,٧٢	١,٠٠
كرات بلدى	١٠٠	٩٤,٠٦	١,٣٣	٠,١٨	١,٣٧	٢,١٥	٠,٩١
كرات أبو شوشة	٣٥,٢	٨٢,٦٥	١,٤٧	٠,١١	٠,٨٥	١٣,٧٨	١,١٤
كرفس .	٧٤,٣	٩٠,٩٥	١,١٩	٠,١١	١,٢٤	٥,٣٢	١,١٩
كرب بلدى	٦٣,٤	٩٣,٦٢	٠,٨٧	٠,٠٧	٠,٤٧	٤,٣٧	٠,٧٠
لفت بلدى .	٦٥,٧	٩٤,٨١	١,٠٥	٠,٠٢	٠,٩٣	٢,٣٧	٠,٨٢
لوريا خضراء	٩٣,٤	٨٦,٠٣	٢,٤٥	٠,٢٩	٠,٧٨	٧,٩٧	١,٤٨
ملوخية .	٣٨,٢	٨٣,٢٦	٢,٨٣	٠,٤١	٢,٧٦	٨,٠٣	١,٧١
هليون*	٧٥	٩٣,٠٠	٢,٢	٠,٢	٠,٦٧	٣,٩	٠,٧
هندباء .	٩١,٠	٩٣,٥٠	١,٦٠	٠,١٤	١,١٦	٢,٧٠	٠,٩٠

## ملحق نمرة (١)

جدول نمرة ١ : التحليل الكيماوى لبعض أنواع الخضار

المادة الغذائية	للجزء الصالح للاكل	٪ للرطوبة	٪ المحتوى المائي	المستخلص الأثيري	رمد	كربوهيدرات ذائبة	ألياف خام
خضروات :							
اسفناخ .	٨٧,٣	٩٠,٩٢	٢,٣٦	٠,١٨	١,٩٣	٣,٨٤	٠,٧٧
بادجنان أبيض .	٤٠,٩	٩١,٥٦	٠,٩٦	٠,٠٧	٠,٥٥	٥,١٨	١,٦٨
د أسود .	٩١,٧	٩١,٦٢	١,٣٠	٠,١٠	٠,٦٧	٤,٨٨	١,٤٣
ناميا .	٨٧,٣	٨٦,٧٢	٢,٥٤	٠,٢٥	١,١٨	٨,٣٨	٠,٩٣
بصلة خضراء .	٤٦,٠	٧٧,٩٢	٥,٦٠	٠,٥٠	٠,٧٧	١٣,٠٨	٢,١٣
بصل صغرى .	٨٤,٥	٨٢,٣٠	٠,٨٤	٠,٠٩	١,٥٩	١٥,٥٩	٠,٥٨
بصل بحيرى .	٨٠,٨	٨٦,١٤	١,٨٧	٠,١١	٠,٦٤	١٠,٧٩	٠,٤٥
د أحضر بلدى	٨٢,٢	٩٢,٩٣	١,٢٩	٠,٠٩	٠,٨٤	٣,٩٠	٠,٩٥
عاطفا .	١٠٠	٧٠,٢٥	٠,٨٣	٠,٢٢	١,٠٣	٢٥,٦٠	٢,٠٧
بطاطس ( ألبا )	٦٨,٨	٧٩,١٠	١,٦٦	٠,٠٥	١,١٠	١٧,٧٤	٠,٣٥
بطيخ*	٤٦	٩٢,١	٠,٥	٠,٢	٠,٢٧	٦,٩	٠,٦
بقدرلس .	١٠٠	٨٦,٨٦	٢,١٩	٠,٣١	٢,٨٣	٥,٣٥	١,٤٦
بنجر .	٤١,٧	٨٦,٤٤	٢,٧٦	٠,٠٦	١,٠٣	٨,٧٩	٠,٩٢
ثوم .	٧٦,٧	٦٠,٣٠	٥,٠٠	٠,١٣	١,٢٤	٣٣,٨٣	٠,٦٠
جرجير .	١٠٠	٩٠,٥٨	٢,٧٣	٠,١٧	١,٩٥	٣,٦٤	٠,٩٣
جزر بلدى .	٦٨,٨	٨٨,٦٠	٠,٣١	٠,١٣	٠,٩٢	٩,٢٣	٠,٨١
حلبة خضراء	٤٣,١	٨٧,٥٦	٤,٥٣	٠,٢٥	١,٣٥	٤,٨٩	١,٣٧
حلبة ( بنور )	١٠٠	٧٦,٠	٢٤,٦٧	٥,٨١	٣,١٨	٤٩,٧٢	٩,٠٢
خيارى .	٤٥,٨	٨٦,٢٦	٤,٧٦	٠,١٦	٢,٢٦	٥,٠٨	١,٤٨
خرفوف .	٨٠,٣٠	٨٦,٣٨	٤,٣١	٠,١٦	١,٤٧	٦,٩٤	٠,٩٤
خس بلدى .	٩٤,٣	٩٤,٣٨	١,٠٨	٠,١٣	٠,٧٧	٣,٠٦	٠,٦٨
خيار .	١٠٠	٩٥,٧٩	٠,٧٥	٠,٠٤	٠,٥١	٢,٥٥	٠,٣٦

(١) تحليل مصالحة الزراعة الأمريكية ، نمرة رقم ١٤٦ ، ١٩٣١ ونشرة رقم ٥٠ ، ١٩٣٨  
(٢) مصدر التحاليل الأخرى : قسم الكيمياء (فرع كيمياء تغذية الحيوان) بوزارة الزراعة :  
نوفمبر ١٩٤٠ .

جدول نمرة ٣ : التحليل الكيماوى لبعض اللحوم

الاسم	للمرارة بالكلورى لكل ١٠٠ جرام	% للمرارة	% للمرارة	% للمرارة	% للمرارة
المجول الصغيرة :					
لحم الصدر	١٥٨	١,٠	١١,٠	٢٠,٠	٦٨,٠
لحم مقدم الصدر	١٣٢	١,٠	٥,٥	١٩,٧	٧٣,٨
لحم الخاصرة	١٩٦	١,٠	١٢,٥	٢٠,١	٦٦,٩
لحم الفخذ (الجزء الخلقى)	١٤٤	١,١	٦,٧	٢٠,٧	٧١,٧
لحم القطن	١٣٠	١,١	١٠,٠	١٩,٩	٦٩,٠
لحم الرقبة	١٥٥	١,٠	٦,٠	٢٠,٣	٧٣,٦
القلب	١٥٥	١,٠	٩,٦	١٦,٨	٧٣,٢
الكلى	١٣٧	١,٣	٦,٤	١٦,٩	٧٥,٨
الكبد	١٢٥	١,٣	٥,٣	١٩,٠	٧٣,٠
الرئة	١١٥	١,١	٥,٠	١٧,١	٧٦,٨
اللحم البقرى :					
لحم الصدر والكشف	٢١٨	٠,٩	١٥,١	١٩,٠	٦٥,٠
لحم الصدر ومقدم الضلوع	١٩٨	١,٠	١٣,٤	١٩,٠	٦٦,٥
لحم الخاصرة	١٨٧	١,٠	١١,٣	٢٠,٨	٦٧,٨
لحم القطن	٢٥٠	١,٠	١٩,١	١٩	٦١,٣
لحم الرقبة	٢٠٠	١,٠	١٢,٧	٢٠,٧	٦٦,٢
لحم مقدم الضلوع	٢٩٨	٠,٩	٢٤,٦	١٧,٥	٥٧
لحم الفخذ (الجزء الخلقى)	٢٤٤	٠,٩	١٨,٩	١٨,٣	٦٢,٢
المخ	١٢٠	١,١	٩	٨,٨	٨٠,٦
القلب	٢٥٠	١,٠	٢٠,٤	١٦	٦٢,٦
الكلى	٧٤	١,٠	١,٩	١٣,٧	٦٣,١
الكبد	١٣٠	١,٣	٣,١	٢٠,٣	٦٥,٦
الرئة	٩٨	١,٠	٣,٣	١٦,٤	٧٩,٧
اللسان	١٦٠	١,٠	٩,٣	١٨,٩	٧٠,٨

جدول نمرة ٢ : التحليل الكيماوى لبعض أنواع الفاكهة

الفاكهة	% للجزء الصالح للأكل	% للرطوبة	% للرطوبة	% للرطوبة	% للرطوبة	الاسم	الاسم	الاسم	الاسم
أناناس	٦١	٨٥,٣	٠,٤	٠,٢	٠,٤	١٣,٣	٠,٤	٠,٤	٠,٤
بابا باظ	٦٨	٨٧,٧	٠,٦	٠,١	٠,٦	١٠,٠	٠,٦	٠,٦	٠,٦
برقال	٧٨	٨٧,٢	٠,٩	٠,٢	٠,٩	١١,٢	٠,٤٧	٠,٤٧	٠,٤٧
برقوق	٨٥	٨٦,١	٠,٧	٠,١	٠,٧	١٢,٦	٠,٤٧	٠,٤٧	٠,٤٧
بلح (جاف)	—	١٤,٣	٢,١	٢,٨	١,٣	٧٨,٤	١,٣	١,٣	١,٣
قناح	٨٨	٨٤,١	٠,٣	٠,٤	٠,٣	١٤,٩	٠,٣٩	٠,٣٩	٠,٣٩
توت	١٠٠	٩٢,٨	٠,٦	٠,٢	٠,٦	٥,٨	٠,٥٧	٠,٥٧	٠,٥٧
تين	١٠٠	٧٨,٠	١,٤	٠,٤	٠,٤	١٩,٦	٠,٦٤	٠,٦٤	٠,٦٤
جريب فروت	٦٦	٨٨,٨	٠,٥	٠,٢	٠,٥	١٠,١	٠,٤٢	٠,٤٢	٠,٤٢
جوافا	٨٢	٨٠,٦	١,٠	٠,٦	١,٠	١٧,١	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٧٠
خوخ	٨٨	٨٦,٩	٠,٥	٠,١	٠,٥	١٣,٠	٠,٤٧	٠,٤٧	٠,٤٧
رمان	٦٤	٧٥,٨	١,٥	١,٣	١,٥	٢٠,٩	٠,٦	٠,٦	٠,٦
زبدية	٧٥	٦٥,٤	١,٧	٢,٦٤	١,٧	٥,١	١,٤٢	١,٤٢	١,٤٢
سفرجل	—	٨٥,٣	٠,٣	٠,١	٠,٣	١٣,٩	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٣٨
شليك	٩٦	٩٠,٠	٠,٨	٠,٦	٠,٨	٨,١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠
عنب أمريكى	٧٨	٨١,٩	١,٤	١,٤	١,٤	١٤,٩	٠,٤٥	٠,٤٥	٠,٤٥
عنب أوروبى	—	٨١,٦	٠,٨	٠,٤	٠,٨	١٦,٧	٠,٤٦	٠,٤٦	٠,٤٦
كاكى	—	٧٨,٢	٠,٨	٠,٤	٠,٨	٢٠,٠	٠,٦	٠,٦	٠,٦
كرز	٩٤	٨٣,٠	١,١	٠,٥	١,١	١٤,٨	٠,٥٥	٠,٥٥	٠,٥٥
كمثرى	٨٣	٨٢,٧	٠,٧	٠,٤	٠,٧	١٥,٨	٠,٣٩	٠,٣٩	٠,٣٩
ليمون بلدى	٧٦	٨٦,٠	٠,٨	٠,١	٠,٨	١٢,٣	٠,٨	٠,٨	٠,٨
د أصاليا	—	٨٩,٣	٠,٩	٠,٦	٠,٩	٨,٧	٠,٥٤	٠,٥٤	٠,٥٤
مانجة	٦٦	٨١,٤	٠,٧	٠,٣	٠,٧	١٧,٢	٠,٤٨	٠,٤٨	٠,٤٨
موز	٦٧	٧٤,٨	١,٢	٠,٢	١,٢	٢٣,٠	٠,٨٤	٠,٨٤	٠,٨٤
نارنج	٥٩	٨٧,٠	٠,٨	٠,٢	٠,٨	١١,٤	٠,٦	٠,٦	٠,٦
يوسى	٧٢	٨٧,٣	٠,٨	٠,٣	٠,٨	١٠,٩	٠,٦٦	٠,٦٦	٠,٦٦



جدول نمرة ٤ : التحليل الكمي للبيض والألبان والغلل والأسماك

الاسم	لـ/لرطوبة	لـ/للبروتين	لـ/للمستخلص	لـ/لرمد	القمية الحرارية بالكالورى لكل الكربوايد جرام	حصة المواد الكربوايد جرام
البس:						
• بيض الفراخ	٧٣,٧	١٣,٤	١٠,٥	١,٠	١٥٠	
• بيض البط	٧٠,٥	١٣,٣	١٤,٥	١,٠	١٨٥	
• بيض الاوز	٦٩,٥	١٣,٨	١٤,٤	١,٠	١٨٤	
• بيض الفراخ روى	٧٣,٧	١٣,٤	١١,٣	٠,٩	١٥٥	
الالبان ومشتقاتها:						
• لبن بقرى *	٨٥,٩	٣,٧٥	٤,٩١	٠,٨	٨٢	٥,٠
• جاموس *	٨٣,٠١	٤,٣٩	٧,٣	٠,٨٣	—	٤,٤٧
• زبدة	١١,٠	١,٠	٨٥,٠	٣,٠	٨٠٠	—
• قشدة	٧٤,٠	٢,٥	١٨,٥	٠,٥	٢٠٠	٢,٥
• جبن « روكفور »	٣٩,٣	٢٢,٦	٢٩,٥	٦,٨	٣٧٧	١,٨
• جبن « سويسرى »	٣١,٤	٢٧,٦	٣٤,٩	٤,٨	٤٤٧	١,٣
• جبن « هولاندى »	٣٥,٢	٣٧,١	١٧,٧	١٠,٠	٣٢٠	—
• جبن « طريه محضرة »	٣٤,٢	٢٥,٩	٣٣,٧	٣,٨	٤٣٠	٢,٤
• من اللبن الكامل »	٦٨,٦٢	٢٢,٨١	١,٢١	٦,٦٣	—	٠,٧٣
• جبن قريش بقرى *	٦٩,٥١	٢٠,٧٨	١,١٤	٣,٧٣	—	٢,٨٤
• جبن « جاموس »						
الغلال:						
• دقيق القذرة	١٢,٦	٧,١	١,٣	٠,٦	٣٦٥	٧٨,٤
• « الفصح »	١١,٤	١٣,٨	١,٠	١,٠	٣٧٢	٧١,٩
• « الارز »	٨,٥	٨,٦	٦,١	٨,٨	٣٧٣	٦٨,٠
• « الشعير »	١١,٩	١٠,٥	٢,٢	٢,٦	٣٦٥	٧٢,٨
الاستاك المصرية:						
• البورى	٧٥,٨٥	٢١,٠١	٢,٦٥	١,٤٤	١١٢	
• الفاروس	٧٧,٨	٢٠,٦٠	١,٢٤	١,٤٤	٩٦	
• المسربين	٦٠,٤	١٨,١٥	٢٠,٣٥	١,٢٠	٢٠٥	
• البروى	٧٩,٠	٢١,١٣	٠,٤٩	٢,٠٣	٨٧	
• المرجان	٦١,٨٨	٢١,٠٥	٠,٩	١,٥	٩٨	
• البظي	٨١,٠	١٨,٦٩	٠,٣	١,٥٣	٢٢,٥	

Sources : 1) Sherman, H. C. ; Food Products ; (Book), 1931.

2) Saby (El), M. K.; Dietic Value of Certain Egyptian Food Fishes; Comm. Int. Pour L'xp. Sci. De la Mer Méditerranée.

(٣) \* أحمد غنيم ، المركبات الكيماوية والقيم الانتاجية لمواد العلف ، قسم الكيمياء الزراعية ومحطة تجارب تغذية الحيوان . كلية الزراعة ، ١٩٤١ .

القمية الحرارية	بالكالوري لكل	البروتين	الدهن	الكربوهيدرات	الغذاء
١٠٠٠ جرام	١٠٠٠ ككالوري	١٠٠ جرام	١٠٠ جرام	١٠٠ جرام	١٠٠ جرام
٤٤٠	٠,٨	٣٦,٨	١٤,٦	٤٨,٢	لحم الصدر
٤٠٠	٠,٧	٣٨,٣	١٥,٢	٤٦,١	لحم الخنازير
٢٤٠	١	١٨	١٨,٥	٦٢,٨	لحم القنطريون
٣٦٥	٠,٧	٣٣,١	١٦	٥٠,٢	لحم القنطريون
٣٠٠	١,٥	٢٤,٦	١٦,٣	٥٨,١	لحم الرقبة
٢٥٠	٠,٩	١٩,٩	١٧,٧	٦١,٩	لحم الكتف
١٨٢	٠,٩	١٢,٦	١٦,٩	٦٩,٥	القلب
٩٥	١,٣	٣,٢	١٦,٥	٧٨,٧	الكلى
١٩٥	١,٧	٩,٠	٢٢,١	٦١,٢	الكبد
١٠٧	١,٢	٢,٨	٢٠,١	٧٥,٩	الرئة
لحم الخنزير:					
٢٩٠	١,٥	٢٣,٦	١٩,١	٥٦,٢	لحم الصدر
٢٢٧	١,١	١٦,٥	١٩,٢	٦٣,٩	لحم الخنازير
٢٣٢	١,٥	٢٨,٣	١٨,٦	٥٣,١	لحم القنطريون
٣٠٠	١,٥	٢٤,٨	١٧,٧	٥٦,٧	لحم الرقبة
٣٠٨	١,٥	٢٩,٧	١٨,١	٥١,٨	لحم الكتف
لحم الدواجن:					
١٩٣	١,١	٢,٥	٢١,٥	٧٤,٨	لحم الكتاكيت
٢٢٥	١,٥	١٦,٣	١٩,٣	٦٣,٧	لحم الفراخ
٤٠٠	٠,٨	٣٦,٢	١٦,٣	٤٦,٧	لحم الأوز الصغير
٣٠٠	١,٥	٢٢,٩	٢١,١	٥٥,٥	لحم الديك الرومي

الكثافة في درجة			درجات	درجات	الكروزي	الكروزي	وزن السكر
°٦٨—°٦٨	°٦٣,٥—°٦٣,٥	°٥٩—°٥٩	توادل	اليومية	بالجرامات في ١٠٠ جرام من السكر	بالجرامات في ١٠٠ جرام من السكر	بالرطل الواحد في الجالون الواحد من الشراب
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية
١,٠٥٨			١١,٦	٨,٠٠		١٤,٤	
١,٠٦١٠٤	١,٠٦١٢٨	١,٠٦١٥٢	١٢,٣	٨,٣٤		١٥	
١,٠٦٥٣٤			١٣,١	٨,٨٩		١٦	
١,٠٦٦			١٣,٣	٩,٠٠		١٦,٣	
١,٠٦٩٦٨			١٤,٠	٩,٤٥		١٧	
١,٠٧٤٠٤			١٤,٩	١٠,٠٠		١٨	
	١,٠٧٧		١٥,٤		٣٠	١٨,٥٩	٢
١,٠٧٨٤٤			١٥,٧	١٠,٥٥		١٩	
١,٠٨٣			١٦,٥	١١,٠٠		١٩,٨	
١,٠٨٢٨٧	١,٠٨٢٢٣	١,٠٨٣٥٤	١٦,٦	١١,١٠		٢٠	
١,٠٨٧٣٣			١٧,٣	١١,٦٥		٢١	
١,٠٩٠			١٨,١	١٢,٠٠		٢١,٦	
١,٠٩١٨٣			١٨,٤	١٢,٢٠		٢٢	
	١,٠٩٦		١٩,٢		٣٥	٢٢,٨٣	٢,٥
١,٠٩٦٣٦			١٩,٣	١٢,٧٤		٢٣	
١,٠٩٩			١٩,٩	١٣,٠٠		٢٣,٥	
١,١٠٠٩٢			٢٠,٩	١٣,٢٩		٢٤	
١,١٠٥٥١	١,١٠٦٠٠	١,١٠٦٣٥	٢١,٢٥	١٣,٨٤		٢٥	
١,١٠٧			٢١,٥	١٤,٠٠		٢٥,٣	
١,١١٠١٤			٢٢,٢	١٤,٣٩		٢٦	
	١,١١٥		٢٣		٣٠	٢٦,٩٣	٣
١,١١٤٨٠			٢٣	١٤,٩٣		٢٧	
١,١١٥			٢٣,٢	١٥,٠٠		٢٧,١	
١,١١٩٤٩			٢٤,٠	١٥,٤٨		٢٨	
١,١٢٤٢٢			٢٤,٩	١٦,٠٠		٢٩	
١,١٢٨٩٨	١,١٢٩٥٩	١,١٢٩٩٩	٢٥,٩	١٦,٥٧		٣٠	
١,١٣٣			٢٦,٧	١٧		٣٠,٨	
	١,١٣٤		٢٦,٨		٣٥	٣٠,٩	٣,٥

## ملحق عمرة (٢)

يبين الجدول الآتي وزن السكر بالأرطال في الجالون الواحد (٤,٥ لتر) من المحاليل السكرية والنسبة المتوية للسكر على أساس الوزن ثم الحجم ودرجات البوسيو توادل والكثافة المقابلة وهو:

الكثافة في درجة			درجات	درجات	الكروزي	الكروزي	وزن السكر
°٦٨—°٦٨	°٦٣,٥—°٦٣,٥	°٥٩—°٥٩	توادل	اليومية	بالجرامات في ١٠٠ جرام من السكر	بالجرامات في ١٠٠ جرام من السكر	بالرطل الواحد في الجالون الواحد من الشراب
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية
١,٠٠٣٨٩			٠,٨	٠,٥٦		١	
١,٠٠٦			١,٣٥	١,٠٠		١,٧	
١,٠٠٧٧٩			١,٦	١,١٢		٢	
١,٠١١٧٢			٢,٤	١,٦٨		٣	
١,٠١٤			٣,٠	٢,٠٠		٣,٦	
١,٠١٥٦٧			٣,٢	٢,٢٤		٤	
		١,٠١٩	٣,٨	٥		٤,٩١	١
١,٠١٩٦٥	١,٠١٩٦٩	١,٠١٩٧٨	٣,٩	٢,٧٩		٥	
١,٠٢١			٤,٢٥	٣,٠٠		٥,٤	
١,٠٢٣٦٦			٤,٨	٣,٢٥		٦	
١,٠٢٧٧٠			٥,٦	٣,٩١		٧	
١,٠٢٩			٥,٨	٤,٠٠		٧,٢	
١,٠٣١٧٦			٦,٤	٤,٤٦		٨	
١,٠٣٥٨٦			٧,٢	٥,٠٠		٩	
		١,٠٣٨	٧,٦	١٠		٩,٦٤	١
١,٠٣٩٩٨	١,٠٤٠١٠	١,٠٤٠٢٧	٨,٠	٥,٥٧		١٠	
١,٠٤٣			٨,٦	٦,٠٠		١٠,٨	
١,٠٤٤١٣			٨,٨	٦,١٣		١١	
١,٠٤٨٣١			٩,٧	٦,٦٨		١٢	
١,٠٥١			١٠,٢٥	٧,٠٠		١٢,٦	
١,٠٥٢٥٢			١٠,٦	٧,٢٤		١٣	
١,٠٥٦٧٧			١١,٤	٧,٧٩		١٤	
		١,٠٥٧	١١,٤	١٥		١٤,١٩	١,٥

الكثافة في درجة				درجات	درجات	الكروزي	الكروزي	وزن السكر
				توادل	البوسيه	بالجرامات في ١٠٠ اسم مكب	بالجرامات في ١٠٠ اسم مكب	بالرطل الواحد في الجالون
٥٦٨—٥٦٨	٥٦٣—٥٦٣	٥٥٩—٥٥٩	٥٥٩—٥٥٩	٥٦٠—٥٦٠	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية
١,٢١٥٣٨				٤٣,٨	٢٥,٧		٤٧	
١,٢١٩				٤٤	٢٦		٤٧,٦	
١,٢٢٠٨				٤٤,٥	٢٦,٢٣		٤٨	
			١,٢٢٧	٤٥,٣		٦٠	٤٨,٩٦	٦
١,٢٢٦٢٥				٤٥,٥	٢٦,٧٥		٤٩	
١,٢٢٩				٤٦	٢٧		٤٩,٥	
١,٢٣١٧٤	١,٢٣٢٧٥	١,٢٣٣٢		٤٦,٥	٢٧,٢٨		٥٠	
١,٢٣٧٢٧				٤٧,٦	٢٧,٨١		٥١	
١,٢٣٩				٤٨	٢٨		٥١,٤	
١,٢٤٢٨٤				٤٨,٧	٢٨,٢٣		٥٢	
			١,٢٤٦	٤٩		٦٥	٥٢,٢٦	٦,٥
١,٢٤٨٤٤				٥٠	٢٨,٨٦		٥٣	
١,٢٥٠				٥٠,٣	٢٩		٥٣,٣	
١,٢٥٤٠٨				٥١	٢٩,٣٨		٥٤	
١,٢٥٩٧٦	١,٢٦٠٨٦	١,٢٦١٤٤		٥٢	٢٩,٩		٥٥	
١,٢٦١				٥٢,٣	٣٠		٥٥,٢	
			١,٢٦٤	٥٢,٧		٧٠	٥٥,٤٨	٧
١,٢٦٥٤٨				٥٣,٢	٣٠,٤٢		٥٦	
١,٢٧١٢٣				٥٤,٤	٣٠,٩٤		٥٧	
١,٢٧٢				٥٤,٥	٣١		٥٧,١	
١,٢٧٧٠٣				٥٥,٥	٣١,٤٦		٥٨	
			١,٢٨٢	٥٦		٧٥	٥٨,٦	٧,٥
١,٢٨٢٨٦					٣١,٩٧		٥٩	
					٣٢		٥٩,١	
١,٢٨٨٧٣	١,٢٨٩٩٥	١,٢٩٠٥٦	٥٨		٣٢,٤٩		٦٠	
١,٢٩٤٦٤					٣٣		٦١	
					٦٠		٦١,٦٤	٨
١,٣٠٠٥٩					٣٣,٥١		٦٢	

الكثافة في درجة				درجات	درجات	الكروزي	الكروزي	وزن السكر
				توادل	البوسيه	بالجرامات في ١٠٠ اسم مكب	بالجرامات في ١٠٠ اسم مكب	بالرطل الواحد في الجالون
٥٦٨—٥٦٨	٥٦٣—٥٦٣	٥٥٩—٥٥٩	٥٥٩—٥٥٩	٥٦٠—٥٦٠	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨	٥٦٨—٥٦٨
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية
١,١٣٣٧٨				٢٦,٩	١٧,١١		٣١	
١,١٣٨٦١				٢٧,٩	١٧,٦٥		٣٢	
١,١٤٢				٢٨,٥	١٨		٣٢,٦	
١,١٤٣٤٧				٢٩	١٨,١٩		٣٣	
١,١٤٨٣٧				٢٩,٧٥	١٨,٧٣		٣٤	
١,١٥١				٣٠,٣	١٩		٣٤,٥	
			١,١٥٣	٣٠,٦		٤٠	٣٤,٧٣	٤
١,١٥٣٣١	١,١٥٤٠٣	١,١٥٤٨٨		٣٠,٨	١٩,٣٨		٣٥	
١,١٥١٢٨				٣١,٨	١٩,٨١		٣٦	
١,١٦٠				٣٢,١	٢٠		٣٦,٣	
١,١٦٣٢٩				٣٢,٧	٢٠,٣٥		٣٧	
١,١٦٨٣٣				٣٣,٧	٢٠,٨٩		٣٨	
١,١٦٩				٣٣,٩	٢١		٣٨,٢	
			١,١٧٣	٣٤,٥		٤٥	٣٨,٤٥	٤,٥
١,١٧٣٤١				٣٥	٢١,٤٣		٣٩	
١,١٧٨٥٣	١,١٧٩٣٦	١,١٧٩٨٥		٣٥,٩	٢١,٩٧		٤٠	
١,١٧٩				٣٦	٢٢		٤٠,١	
١,١٨٣٦٨				٣٦,٧	٢٢,٥		٤١	
١,١٨٨				٣٧,٧	٢٣		٤١,٩	
١,١٨٨٧				٣٧,٩	٢٣,٠٤		٤٢	
			١,١٩١	٣٨		٥٠	٤٢,٠٦	٥
١,١٩٤١٠				٣٨,٠٩	٢٣,٥٧		٤٣	
١,١٩٨				٣٩,٧	٢٤		٤٣,٨	
١,١٩٩٣٦				٤٠	٢٤,١		٤٤	
١,٢٠٤٦٧	١,٢٠٥٥٩	١,٢٠٦١١		٤١,١	٢٤,٦٣		٤٥	
		١,٢٠٩		٤١,٨		٥٥	٤٥,٥٧	٥,٥
١,٢٠٨				٤٢	٢٥		٤٥,٧	
١,٢١٠٠١				٤٢,٣	٢٥,١٧		٤٦	

### ملحق نمرة (٣)

تأثير الحرارة على مقدار ذوبان السكر في الماء

يبين الجدول الآتي مقدار ذوبان السكر في الماء في درجات مختلفة من الحرارة وهو :

درجة البرسك °٢٠ مئوية (°٦٨ ف)	درجة توادل °١٥ مئوية (°٦٠ ف)	درجة البويميه °٢٠ مئوية (°٦٨ ف)	السكروز بالجرامات في ١٠٠ جرام من الشراب	درجة الحرارة	
				مئوية	فرنسية
٦٤,٢	٦٣,٥	٣٤,٦	٦٤,١٨	٣٢	صفر
٦٤,٩	٦٣,٨	٥٥,٠	٦٤,٨٧	٤١	٥
٦٥,٦	٦٤,٥	٣٥,٣	٦٥,٥٨	٥٠	١٠
٦٦,٥	٦٥,٥	٣٥,٧٥	٦٦,٥٣	٥٩	١٥
٦٧,١	٦٦,٠	٣٦,١	٦٧,٠٩	٦٨	٢٠
٦٧,٩	٦٧,٠	٣٦,٥	٦٧,٨٩	٧٧	٢٥
٦٨,٨	٦٨,٨	٣٦,٩	٦٨,٨٠	٨٦	٣٠
٦٩,٥	٧٠,٠	٣٧,٢٥	٦٩,٥٥	٩٥	٣٥
٧٠,٤	٧١,٠	٣٧,٧٥	٧٠,٤٢	١٠٤	٤٠
٧١,٣	٧٢,٠	٣٨,٢	٧١,٣٢	١١٣	٤٥
٧٢,٢	٧٣,٠	٣٨,٧	٧٢,٢٥	١٢٢	٥٠
٧٣,٢	٧٤,٠	٣٩,١	٧٣,٢٠	١٣١	٥٥
٧٤,٣	٧٥,٠	٣٩,٦	٧٤,١٨	١٤٠	٦٠
٧٥,٥	٧٧,٠	٤٠,٣	٧٥,٨٨	١٤٩	٦٥
٧٦,٢	٧٨,٠	٤٠,٦	٧٦,٢٢	١٥٨	٧٠
٧٧,٣	٨٠,٠	٤١,١	٧٧,٢٧	١٦٧	٧٥
٧٨,٤		٤١,٧	٧٨,٣٦	١٧٦	٨٠
٧٩,٥		٤٢,٢	٧٩,٤٦	١٨٥	٨٥
٨٠,٦		٤٢,٩	٨٠,٦١	١٩٤	٩٠
٨١,٨		٤٣,٢	٨١,٧٧	٢٠٣	٩٥
٨٣,٠		٤٣,٨	٨٣,٩٧	٢١٢	١٠٠

الكثافة في درجة				درجات توادل	درجات البويميه	السكروز في الجرامات في ١٠٠ جرام من الشراب	السكر في الجرامات في الواحد من الشراب
°٦٨—°٦٨	°٦٣,٥—°٦٣,٥	°٥٩—°٥٩	°٦٠—°٦٠				
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية				
١,٣٠٦٥٧					٣٤	٦٣	
١,٣١٢٦					٣٤,٥٣	٦٤	
١,٣١٨			٦٣,٥			٨٥	٨,٥
١,٣١٨٦٦				٣٥		٦٤,٥٩	
١,٣٢٤٧٦			٦٤	٣٥,٠٤		٦٤,٩	
١,٣٣				٣٦		٦٥	
١,٣٣٠٩				٣٦,٠٥		٦٦,٩	
١,٣٣٧٠٨			٦٦,٣			٦٧	
١,٣٤٣				٣٦,٥٥		٦٧,٤٨	٩
١,٣٤٣٣				٣٧		٦٨	
١,٣٤٩٥٦			٧٠,٣	٣٧,٠٦		٦٨,٩	
١,٣٥٥				٣٧,٥٦		٦٩	
١,٣٥٥٨٥				٣٨		٧٠	
١,٣٦٢١٨				٣٨,٠٦		٧٠,٩	
١,٣٦٨				٣٨,٥٥		٧١	
١,٣٦٨٥٦				٣٩		٧٢	
١,٣٧٤٩٦				٣٩,٠٥		٧٢,٩	
١,٣٨١				٣٩,٥٤		٧٣	
١,٣٨١٤١	١,٣٨٣٣٤		٧٦,٧	٤٠		٧٤	
				٤٠,٠٣		٧٤,٩	
						٧٥	

ملحق ثمرة (٤)

يبين الجدول الآتي علاقة درجات غليان المحاليل السكرية بدرجات التركيز وهو:

ملحق ثمرة (٥)

يبين الجدول الآتي علاقة درجات البائع والكشافة ودرجات البيريه للمحاليل السكرية المختصرة في درجة ٢٠ مئوية.

البائع	الكشافة	البيريه	البائع	الكشافة	البيريه	البائع	الكشافة	البيريه
٣٦,٠٥	١,٣٣٠٩٠	٦٧	١٨,٧٣	١,١٤٨٣٧	٣٤	٠,٥٦	١,٠٠٣٨٩	١
٣٦,٥٥	١,٣٣٧٠٨	٦٨	١٩,٢٨	١,١٥٣٣١	٣٥	١,١٢	١,٠٠٧٧٩	٢
٣٧,٠٦	١,٣٤٣٢٠	٦٩	١٩,٨١	١,١٥٨٢٨	٣٦	١,٦٨	١,٠١١٧٣	٣
٣٧,٥٦	١,٣٤٩٥٦	٧٠	٢٠,٣٥	١,١٦٣٢٩	٣٧	٢,٢٤	١,٠١٥٦٧	٤
٣٨,٠٦	١,٣٥٥٨٥	٧١	٢٠,٨٩	١,١٦٨٣٣	٣٨	٢,٧٩	١,٠١٩٦٥	٥
٣٨,٥٥	١,٣٦٢١٨	٧٢	٢١,٤٣	١,١٧٣٢١	٣٩	٣,٣٥	١,٠٢٣٦٦	٦
٣٩,٠٥	١,٣٦٨٥٦	٧٣	٢١,٩٧	١,١٧٨٥٣	٤٠	٣,٩١	١,٠٢٧٧٠	٧
٣٩,٥٤	١,٣٧٤٩٦	٧٤	٢٢,٥٠	١,١٨٣٦٨	٤١	٤,٤٦	١,٠٣١٧٦	٨
٤٠,٠٣	١,٣٨١٤١	٧٥	٢٣,٠٤	١,١٨٨٨٧	٤٢	٥,٠٢	١,٠٣٥٨٦	٩
٤٠,٥٣	١,٣٨٧٩٠	٧٦	٢٣,٥٧	١,١٩٤١٠	٤٣	٥,٥٧	١,٠٣٩٩٨	١٠
٤١,٠١	١,٣٩٤٤٢	٧٧	٢٤,١٠	١,١٩٩٣٦	٤٤	٦,١٣	١,٠٤٤١٣	١١
٤١,٥٠	١,٤٠٠٩٨	٧٨	٢٤,٦٣	١,٢٠٤٦٦	٤٥	٦,٦٨	١,٠٤٨٣١	١٢
٤١,٩٩	١,٤٠٧٥٨	٧٩	٢٥,١٧	١,٢١٠٠١	٤٦	٧,٢٤	١,٠٥٢٥٢	١٣
٤٢,٤٧	١,٤١٤٢١	٨٠	٢٥,٧٠	١,٢١٥٣٨	٤٧	٧,٧٩	١,٠٥٦٧٧	١٤
٤٢,٩٥	١,٤٢٠٨٨	٨١	٢٦,٢٣	١,٢٢٠٨٠	٤٨	٨,٣٤	١,٠٦١٠٤	١٥
٤٣,٤٣	١,٤٢٧٥٩	٨٢	٢٦,٧٥	١,٢٢٦٢٥	٤٩	٨,٨٩	١,٠٦٥٣٤	١٦
٤٣,٩١	١,٤٣٤٣٤	٨٣	٢٧,٢٨	١,٢٣١٧٤	٥٠	٩,٤٥	١,٠٦٩٦٨	١٧
٤٤,٣٨	١,٤٤١١٢	٨٤	٢٧,٨١	١,٢٣٧٢٧	٥١	١٠,٠٠	١,٠٧٤٠٤	١٨
٤٤,٨٦	١,٤٤٧٩٤	٨٥	٢٨,٣٣	١,٢٤٢٨٤	٥٢	١٠,٥٥	١,٠٧٨٤٤	١٩
٤٥,٣٣	١,٤٥٤٨٠	٨٦	٢٨,٨٦	١,٢٤٨٤٤	٥٣	١١,١٠	١,٠٨٢٨٧	٢٠
٤٥,٨٠	١,٤٦١٧٠	٨٧	٢٩,٣٨	١,٢٥٤٠٨	٥٤	١١,٦٥	١,٠٨٧٣٣	٢١
٤٦,٢٧	١,٤٦٨٦٢	٨٨	٢٩,٩٠	١,٢٥٩٧٦	٥٥	١٢,٢٠	١,٠٩١٨٣	٢٢
٤٦,٧٣	١,٤٧٥٥٩	٨٩	٣٠,٤٢	١,٢٦٥٤٨	٥٦	١٢,٧٤	١,٠٩٦٣٦	٢٣
٤٧,٢٠	١,٤٨٢٥٩	٩٠	٣٠,٩٤	١,٢٧١٢٣	٥٧	١٣,٢٩	١,١٠٠٩٢	٢٤
٤٧,٦٦	١,٤٨٩٦٣	٩١	٣١,٤٦	١,٢٧٧٠٣	٥٨	١٣,٨٤	١,١٠٥٥٢	٢٥
٤٨,١٢	١,٤٩٦٧١	٩٢	٣١,٩٧	١,٢٨٢٨٦	٥٩	١٤,٣٩	١,١١٠١٤	٢٦
٤٨,٥٨	١,٥٠٣٨١	٩٣	٣٢,٤٩	١,٢٨٨٧٣	٦٠	١٤,٩٣	١,١١٤٨٠	٢٧
٤٩,٠٣	١,٥١٠٩٦	٩٤	٣٣,٠٠	١,٢٩٤٦٤	٦١	١٥,٤٨	١,١١٩٤٩	٢٨
٤٩,٤٩	١,٥١٨١٤	٩٥	٣٣,٥١	١,٣٠٠٥٩	٦٢	١٦,٠٢	١,١٢٤٢٢	٢٩
٤٩,٩٤	١,٥٢٥٣٥	٩٦	٣٤,٠٢	١,٣٠٦٥٧	٦٣	١٦,٥٧	١,١٢٨٩٨	٣٠
٥٠,٣٩	١,٥٣٢٦٠	٩٧	٣٤,٥٣	١,٣١٢٦٦	٦٤	١٧,١١	١,١٣٣٧٨	٣١
٥٠,٨٤	١,٥٣٩٨٨	٩٨	٣٥,٠٤	١,٣١٨٦٦	٦٥	١٧,٦٥	١,١٣٨٦١	٣٢
٥١,٢٨	١,٥٤٧١٩	٩٩	٣٥,٥٥	١,٣٢٤٧١	٦٦	١٨,١٩	١,١٤٣٤٧	٣٣

درجة البيريكس	درجة البيريكس	درجة البيريكس	درجة البيريكس	درجة البيريكس
٢٠ مئوية = ٦٨	٢٠ مئوية = ٦٨	٢٠ مئوية = ٦٨	٢٠ مئوية = ٦٨	٢٠ مئوية = ٦٨
فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية	فرنسية
١٠	٥,٦	١,٠٤٠	٢١٢,٢	١٠٠,١
١٢	٦,٧	١,٠٤٨		
١٤	٧,٨	١,٠٥٧		
١٦	٨,٩	١,٠٦٥		
١٨	١٠,٠	١,٠٧٤		
٢٠	١١,١	١,٠٨٣	٢١٢,٥	١٠٠,٣
٢٢	١٢,٢	١,٠٩٢		
٢٤	١٣,٣	١,١٠١		
٢٦	١٤,٤	١,١١٠		
٢٨	١٥,٥	١,١١٩		
٣٠	١٦,٦	١,١٢٩	٢١٣,١	١٠٠,٦
٣٢	١٧,٧	١,١٣٩		
٣٤	١٨,٧	١,١٤٨		
٣٦	١٩,٨	١,١٥٨		
٣٨	٢٠,٩	١,١٦٨		
٤٠	٢٢,٠	١,١٧٩	٢١٤,٠	١٠١,١
٤٢	٢٣,٠	١,١٨٩		
٤٤	٢٤,١	١,١٩٩		
٤٦	٢٥,٢	١,٢١٠		
٤٨	٢٦,٢	١,٢٢١		
٥٠	٢٧,٣	١,٢٣٢	٢١٥,٥	١٠١,٩
٥٢	٢٨,٣	١,٢٤٣		
٥٤	٢٩,٤	١,٢٥٤		
٥٦	٣٠,٤	١,٢٦٥		
٥٨	٣١,٥	١,٢٧٧	٢١٧,٤	١٠٣,١
٦٠	٣٢,٥	١,٢٨٨		
٦٢	٣٣,٥	١,٢٩١		
٦٤	٣٤,٥	١,٣١٣		
٦٦	٣٥,٦	١,٣٣٥		
٦٨	٣٦,٦	١,٣٥٠	٢٢١,٦	١٠٥,٣
٧٠	٣٧,٦	١,٣٦١	٢٢٥,٣	١٠٧,٤
٧٢	٣٨,٦	١,٣٧٢	٢٢٩,١	١١٠,٣
٧٤	٣٩,٦	١,٣٨١	٢٣٨,٥	١١٤,٥
٧٦	٤٠,٦	١,٣٩١	٢٤٢,٩	١١٨,٩
٧٨	٤١,٦	١,٤٠١	٢٤٧,٢	١٢٣,٦
٨٠	٤٢,٦	١,٤١١		
٨٢	٤٣,٦	١,٤٢١		
٨٤	٤٤,٦	١,٤٣١		
٨٦	٤٥,٦	١,٤٤١		
٨٨	٤٦,٦	١,٤٥١		
٩٠	٤٧,٦	١,٤٦١		

ملحق نمرة (٦)

يبين الجدول الآتي النسبة المئوية للباء بالمخاليل السكرية أو الملحية عند استخدام ريفرا كوتومر آني في تقدير قوة تركيزها:

معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م
٦٣,٢	١,٣٩٣٥	٦٨,٨	١,٣٨٣٣	٧٤,٤	١,٣٧٣٣	٨٠,٠
٦٣,٠	١,٣٩٣٩	٦٨,٦	١,٣٨٣٦	٧٤,٢	١,٣٧٣٧	٧٩,٨
٦٢,٨	١,٣٩٤٣	٦٨,٤	١,٣٨٤٠	٧٤,٠	١,٣٧٤٠	٧٩,٦
٦٢,٦	١,٣٩٤٧	٦٨,٢	١,٣٨٤٣	٧٣,٨	١,٣٧٤٤	٧٩,٤
٦٢,٤	١,٣٩٥٠	٦٨,٠	١,٣٨٤٧	٧٣,٦	١,٣٧٤٧	٧٩,٢
٦٢,٢	١,٣٩٥٤	٦٧,٨	١,٣٨٥١	٧٣,٤	١,٣٧٥١	٧٩,٠
٦٢,٠	١,٣٩٥٨	٦٧,٦	١,٣٨٥٤	٧٣,٢	١,٣٧٥٤	٧٨,٨
٦١,٨	١,٣٩٦٢	٦٧,٤	١,٣٨٥٨	٧٣,٠	١,٣٧٥٨	٧٨,٦
٦١,٦	١,٣٩٦٦	٦٧,٢	١,٣٨٦١	٧٢,٨	١,٣٧٦١	٧٨,٤
٦١,٤	١,٣٩٧٠	٦٧,٠	١,٣٨٦٥	٧٢,٦	١,٣٧٦٥	٧٨,٢
٦١,٢	١,٣٩٧٤	٦٦,٨	١,٣٨٦٩	٧٢,٤	١,٣٧٦٨	٧٨,٠
٦١,٠	١,٣٩٧٨	٦٦,٦	١,٣٨٧٢	٧٢,٢	١,٣٧٧٢	٧٧,٨
٦٠,٨	١,٣٩٨٢	٦٦,٤	١,٣٨٧٦	٧٢,٠	١,٣٧٧٥	٧٧,٦
٦٠,٦	١,٣٩٨٦	٦٦,٢	١,٣٨٧٩	٧١,٨	١,٣٧٧٩	٧٧,٤
٦٠,٤	١,٣٩٨٩	٦٦,٠	١,٣٨٨٣	٧١,٦	١,٣٧٨٢	٧٧,٢
٦٠,٢	١,٣٩٩٣	٦٥,٨	١,٣٨٨٧	٧١,٤	١,٣٧٨٦	٧٧,٠
٦٠,٠	١,٣٩٩٧	٦٥,٦	١,٣٨٩١	٧١,٢	١,٣٧٨٩	٧٦,٨
٥٩,٨	١,٤٠٠١	٦٥,٤	١,٣٨٩٤	٧١,٠	١,٣٧٩٣	٧٦,٦
٥٩,٦	١,٤٠٠٥	٦٥,٢	١,٣٨٩٨	٧٠,٨	١,٣٧٩٧	٧٦,٤
٥٩,٤	١,٤٠٠٨	٦٥,٠	١,٣٩٠٢	٧٠,٦	١,٣٨٠٠	٧٦,٢
٥٩,٢	١,٤٠١٢	٦٤,٨	١,٣٩٠٦	٧٠,٤	١,٣٨٠٤	٧٦,٠
٥٩,٠	١,٤٠١٦	٦٤,٦	١,٣٩٠٩	٧٠,٢	١,٣٨٠٧	٧٥,٨
٥٨,٨	١,٤٠٢٠	٦٤,٤	١,٣٩١٣	٧٠,٠	١,٣٨١١	٧٥,٦
٥٨,٦	١,٤٠٢٤	٦٤,٢	١,٣٩١٦	٦٩,٨	١,٣٨١٥	٧٥,٤
٥٨,٤	١,٤٠٢٨	٦٤,٠	١,٣٩٢٠	٦٩,٦	١,٣٨١٨	٧٥,٢
٥٨,٢	١,٤٠٣٢	٦٣,٨	١,٣٩٢٤	٦٩,٤	١,٣٨٢٢	٧٥,٠
٥٨,٠	١,٤٠٣٦	٦٣,٦	١,٣٩٢٨	٦٩,٢	١,٣٨٢٥	٧٤,٨
٥٧,٨	١,٤٠٤٠	٦٣,٤	١,٣٩٣١	٦٩,٠	١,٣٨٢٩	٧٤,٦

معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	
٨٥,٠	١,٣٥٥٧	٩٠,٠	١,٣٤٧٩	٩٥,٠	١,٣٤٠٣	١٠٠	١,٣٣٣٠
٨٤,٨	١,٣٥٦٠	٨٩,٨	١,٣٤٨٢	٩٤,٨	١,٣٤٠٦	٩٩,٨	١,٣٣٣٣
٨٤,٦	١,٣٥٦٣	٨٩,٦	١,٣٤٨٥	٩٤,٦	١,٣٤٠٩	٩٩,٦	١,٣٣٣٦
٨٤,٤	١,٣٥٦٧	٨٩,٤	١,٣٤٨٨	٩٤,٤	١,٣٤١٢	٩٩,٤	١,٣٣٣٨
٨٤,٢	١,٣٥٧٠	٨٩,٢	١,٣٤٩١	٩٤,٢	١,٣٤١٥	٩٩,٢	١,٣٣٤١
٨٤,٠	١,٣٥٧٣	٨٩,٠	١,٣٤٩٤	٩٤,٠	١,٣٤١٨	٩٩,٠	١,٣٣٤٤
٨٣,٨	١,٣٥٧٦	٨٨,٨	١,٣٤٩٧	٩٣,٨	١,٣٤٢١	٩٨,٨	١,٣٣٤٧
٨٣,٦	١,٣٥٨٠	٨٨,٦	١,٣٥٠٠	٩٣,٦	١,٣٤٢٤	٩٨,٦	١,٣٣٥٠
٨٣,٤	١,٣٥٨٣	٨٨,٤	١,٣٥٠٤	٩٣,٤	١,٣٤٢٧	٩٨,٤	١,٣٣٥٣
٨٣,٢	١,٣٥٨٧	٨٨,٢	١,٣٥٠٧	٩٣,٢	١,٣٤٣٠	٩٨,٢	١,٣٣٥٦
٨٣,٠	١,٣٥٩٠	٨٨,٠	١,٣٥١٠	٩٣,٠	١,٣٤٣٣	٩٨,٠	١,٣٣٥٩
٨٢,٨	١,٣٥٩٣	٨٧,٨	١,٣٥١٣	٩٢,٨	١,٣٤٣٦	٩٧,٨	١,٣٣٦٢
٨٢,٦	١,٣٥٩٦	٨٧,٦	١,٣٥١٦	٩٢,٦	١,٣٤٣٩	٩٧,٦	١,٣٣٦٥
٨٢,٤	١,٣٦٠٠	٨٧,٤	١,٣٥٢٠	٩٢,٤	١,٣٤٤٢	٩٧,٤	١,٣٣٦٨
٨٢,٢	١,٣٦٠٣	٨٧,٢	١,٣٥٢٣	٩٢,٢	١,٣٤٤٥	٩٧,٢	١,٣٣٧١
٨٢,٠	١,٣٦٠٦	٨٧,٠	١,٣٥٢٦	٩٢,٠	١,٣٤٤٨	٩٧,٠	١,٣٣٧٤
٨١,٨	١,٣٦٠٩	٨٦,٨	١,٣٥٢٩	٩١,٨	١,٣٤٥١	٩٦,٨	١,٣٣٧٧
٨١,٦	١,٣٦١٢	٨٦,٦	١,٣٥٣٢	٩١,٦	١,٣٤٥٤	٩٦,٦	١,٣٣٨٠
٨١,٤	١,٣٦١٦	٨٦,٤	١,٣٥٣٥	٩١,٤	١,٣٤٥٨	٩٦,٤	١,٣٣٨٢
٨١,٢	١,٣٦١٩	٨٦,٢	١,٣٥٣٨	٩١,٢	١,٣٤٦١	٩٦,٢	١,٣٣٨٥
٨١,٠	١,٣٦٢٢	٨٦,٠	١,٣٥٤١	٩١,٠	١,٣٤٦٤	٩٦,٠	١,٣٣٨٨
٨٠,٨	١,٣٦٢٥	٨٥,٨	١,٣٥٤٤	٩٠,٨	١,٣٤٦٧	٩٥,٨	١,٣٣٩١
٨٠,٦	١,٣٦٢٩	٨٥,٦	١,٣٥٤٧	٩٠,٦	١,٣٤٧٠	٩٥,٦	١,٣٣٩٤
٨٠,٤	١,٣٦٣٢	٨٥,٤	١,٣٥٥١	٩٠,٤	١,٣٤٧٣	٩٥,٤	١,٣٣٩٧
٨٠,٢	١,٣٦٣٦	٨٥,٢	١,٣٥٥٤	٩٠,٢	١,٣٤٧٦	٩٥,٢	١,٣٤٠٠

معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء
١٩,٨	١,٤٩٠٦	٢٤,٨	١,٤٧٧٩	٣٠,٠	١,٤٦٥١	٣٥,٢	١,٤٥٣٧
١٩,٦	١,٤٩١٢	٢٤,٦	١,٤٧٨٤	٢٩,٨	١,٤٦٥٦	٣٥,٠	١,٤٥٣٢
١٩,٤	١,٤٩١٧	٢٤,٤	١,٤٧٨٩	٢٩,٦	١,٤٦٦١	٣٤,٨	١,٤٥٣٧
١٩,٢	١,٤٩٢٢	٢٤,٢	١,٤٧٩٤	٢٩,٤	١,٤٦٦٦	٣٤,٦	١,٤٥٤١
١٩,٠	١,٤٩٢٧	٢٤,٠	١,٤٧٩٩	٢٩,٢	١,٤٦٧١	٣٤,٤	١,٤٥٤٦
١٨,٨	١,٤٩٣٣	٢٣,٨	١,٤٨٠٤	٢٩,٠	١,٤٦٧٦	٣٤,٢	١,٤٥٥٠
١٨,٦	١,٤٩٣٨	٢٣,٦	١,٤٨١٠	٢٨,٨	١,٤٦٨١	٣٤,٠	١,٤٥٥٥
١٨,٤	١,٤٩٤٣	٢٣,٤	١,٤٨١٥	٢٨,٦	١,٤٦٨٥	٢٣,٨	١,٤٥٦٣
١٨,٢	١,٤٩٤٩	٢٣,٢	١,٤٨٢٠	٢٨,٤	١,٤٦٩٠	٢٣,٦	١,٤٥٦٧
١٨,٠	١,٤٩٥٤	٢٣,٠	١,٤٨٢٥	٢٨,٢	١,٤٦٩٥	٢٣,٤	١,٤٥٧٢
١٧,٨	١,٤٩٥٩	٢٢,٨	١,٤٨٣٠	٢٨,٠	١,٤٧٠٠	٢٣,٢	١,٤٥٧٧
١٧,٦	١,٤٩٦٤	٢٢,٦	١,٤٨٣٥	٢٧,٨	١,٤٧٠٥	٢٣,٠	١,٤٥٨١
١٧,٤	١,٤٩٧٠	٢٢,٤	١,٤٨٤٠	٢٧,٦	١,٤٧١٠	٢٢,٨	١,٤٥٨٦
١٧,٢	١,٤٩٧٥	٢٢,٢	١,٤٨٤٥	٢٧,٤	١,٤٧١٥	٢٢,٦	١,٤٥٩١
١٧,٠	١,٤٩٨٠	٢٢,٠	١,٤٨٥٠	٢٧,٢	١,٤٧٢٠	٢٢,٤	١,٤٥٩٥
١٦,٨	١,٤٩٨٥	٢١,٨	١,٤٨٥٥	٢٧,٠	١,٤٧٢٥	٢٢,٢	١,٤٦٠٠
١٦,٦	١,٤٩٩١	٢١,٦	١,٤٨٦٠	٢٦,٨	١,٤٧٣٠	٢٢,٠	١,٤٦٠٥
١٦,٤	١,٤٩٩٦	٢١,٤	١,٤٨٦٥	٢٦,٦	١,٤٧٣٥	٢١,٨	١,٤٦٠٩
١٦,٢	١,٥٠٠١	٢١,٢	١,٤٨٧١	٢٦,٤	١,٤٧٤٠	٢١,٦	١,٤٦١٤
١٦,٠	١,٥٠٠٧	٢١,٠	١,٤٨٧٦	٢٦,٢	١,٤٧٤٤	٢١,٤	١,٤٦١٩
١٥,٨	١,٥٠١٢	٢٠,٨	١,٤٨٨١	٢٦,٠	١,٤٧٤٩	٢١,٢	١,٤٦٢٣
١٥,٦	١,٥٠١٧	٢٠,٦	١,٤٨٨٦	٢٥,٨	١,٤٧٥٤	٢١,٠	١,٤٦٢٨
١٥,٤	١,٥٠٢٢	٢٠,٤	١,٤٨٩١	٢٥,٦	١,٤٧٥٩	٢٠,٨	١,٤٦٣٣
١٥,٢	١,٥٠٢٨	٢٠,٢	١,٤٨٩٦	٢٥,٤	١,٤٧٦٤	٢٠,٦	١,٤٦٣٧
١٥,٠	١,٥٠٣٣	٢٠,٠	١,٤٩٠١	٢٥,٢	١,٤٧٦٩	٢٠,٤	١,٤٦٤٢
				٢٥,٠	١,٤٧٧٤	٢٠,٢	١,٤٦٤٦

معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء	معامل الانكسار في درجة ٢٠ م	النسبة الثوية للماء
٤٠,٨	١,٤٤٠٠	٤٦,٤	١,٤٢٧٧	٥٢,٠	١,٤١٥٨	٥٧,٦	١,٤٠٤٤
٤٠,٦	١,٤٤٠٥	٤٦,٢	١,٤٢٨١	٥١,٨	١,٤١٦٢	٥٧,٤	١,٤٠٤٨
٤٠,٤	١,٤٤٠٩	٤٦,٠	١,٤٢٨٥	٥١,٦	١,٤١٦٦	٥٧,٢	١,٤٠٥٢
٤٠,٢	١,٤٤١٤	٤٥,٨	١,٤٢٨٩	٥١,٤	١,٤١٧١	٥٧,٠	١,٤٠٥٦
٤٠,٠	١,٤٤١٨	٤٥,٦	١,٤٢٩٤	٥١,٢	١,٤١٧٥	٥٦,٨	١,٤٠٦٠
٣٩,٨	١,٤٤٢٣	٤٥,٤	١,٤٢٩٨	٥١,٠	١,٤١٧٩	٥٦,٦	١,٤٠٦٤
٣٩,٦	١,٤٤٢٧	٤٥,٢	١,٤٣٠٣	٥٠,٨	١,٤١٨٣	٥٦,٤	١,٤٠٦٨
٣٩,٤	١,٤٤٣٢	٤٥,٠	١,٤٣٠٧	٥٠,٦	١,٤١٨٧	٥٦,٢	١,٤٠٧٢
٣٩,٢	١,٤٤٣٦	٤٤,٨	١,٤٣١١	٥٠,٤	١,٤١٩٢	٥٦,٠	١,٤٠٧٦
٣٩,٠	١,٤٤٤١	٤٤,٦	١,٤٣١٦	٥٠,٢	١,٤١٩٦	٥٥,٨	١,٤٠٨٠
٣٨,٨	١,٤٤٤٦	٤٤,٤	١,٤٣٢٠	٥٠,٠	١,٤٢٠٠	٥٥,٦	١,٤٠٨٤
٣٨,٦	١,٤٤٥٠	٤٤,٢	١,٤٣٢٥	٤٩,٨	١,٤٢٠٤	٥٥,٤	١,٤٠٨٨
٣٨,٤	١,٤٤٥٥	٤٤,٠	١,٤٣٢٩	٤٩,٦	١,٤٢٠٨	٥٥,٢	١,٤٠٩٢
٣٨,٢	١,٤٤٥٩	٤٣,٨	١,٤٣٣٣	٤٩,٤	١,٤٢١٢	٥٥,٠	١,٤٠٩٦
٣٨,٠	١,٤٤٦٤	٤٣,٦	١,٤٣٣٨	٤٩,٢	١,٤٢١٧	٥٤,٨	١,٤١٠٠
٣٧,٨	١,٤٤٦٨	٤٣,٤	١,٤٣٤٢	٤٩,٠	١,٤٢٢١	٥٤,٦	١,٤١٠٤
٣٧,٦	١,٤٤٧٣	٤٣,٢	١,٤٣٤٧	٤٨,٨	١,٤٢٢٥	٥٤,٤	١,٤١٠٩
٣٧,٤	١,٤٤٧٧	٤٣,٠	١,٤٣٥١	٤٨,٦	١,٤٢٢٩	٥٤,٢	١,٤١١٣
٣٧,٢	١,٤٤٨٢	٤٢,٨	١,٤٣٥٥	٤٨,٤	١,٤٢٣٤	٥٤,٠	١,٤١١٧
٣٧,٠	١,٤٤٨٦	٤٢,٦	١,٤٣٦٠	٤٨,٢	١,٤٢٣٨	٥٣,٨	١,٤١٢١
٣٦,٨	١,٤٤٩١	٤٢,٤	١,٤٣٦٤	٤٨,٠	١,٤٢٤٢	٥٣,٦	١,٤١٢٥
٣٦,٦	١,٤٤٩٥	٤٢,٢	١,٤٣٦٩	٤٧,٨	١,٤٢٤٦	٥٣,٤	١,٤١٢٩
٣٦,٤	١,٤٥٠٠	٤٢,٠	١,٤٣٧٣	٤٧,٦	١,٤٢٥١	٥٣,٢	١,٤١٣٣
٣٦,٢	١,٤٥٠٤	٤١,٨	١,٤٣٧٨	٤٧,٤	١,٤٢٥٥	٥٣,٠	١,٤١٣٧
٣٦,٠	١,٤٥٠٩	٤١,٦	١,٤٣٨٢	٤٧,٢	١,٤٢٦٠	٥٢,٨	١,٤١٤١
٣٥,٨	١,٤٥١٤	٤١,٤	١,٤٣٨٧	٤٧,٠	١,٤٢٦٤	٥٢,٦	١,٤١٤٥
٣٥,٦	١,٤٥١٨	٤١,٢	١,٤٣٩١	٤٦,٨	١,٤٢٦٨	٥٢,٤	١,٤١٥٠
٣٥,٤	١,٤٥٢٣	٤١,٠	١,٤٣٩٦	٤٦,٦	١,٤٢٧٢	٥٢,٢	١,٤١٥٤

# ملحق نمرة (٨)

معامل الانكسار الضوئي للسوائل المترشحة من منتجات الطاطم

النسبة المئوية للمواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة مئوية ٢٠	معامل الانكسار الضوئي في درجة مئوية ١٧.٥	النسبة المئوية البواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة مئوية ٢٠	معامل الانكسار الضوئي في درجة مئوية ١٧.٥
٤,٦٦٤	١,٠٢٠.٠٣	٥	٢,٨٥٨	١,٠١٢.٧٢	١,٣٣٧
٤,٧٣٦	١,٠٢٠.٣٣	٦	٢,٩٢٩	١,٠١٣.٠٣	١
٤,٨٠٨	١,٠٢٠.٦٢	٧	٣,٠٠٢	١,٠١٣.٣١	٢
٤,٨٨١	١,٠٢٠.٩١	٨	٣,٠٧٤	١,٠١٣.٦٠	٣
٤,٩٥٣	١,٠٢١.٢٠	٩	٣,١٤٧	١,٠١٣.٩٠	٤
٥,٠٢٥	١,٠٢١.٥٠	١,٣٤٠.٠	٣,٢١٩	١,٠١٤.١٨	١,٣٣٧.٥
٥,٠٩٧	١,٠٢١.٧٩	١	٣,٢٩١	١,٠١٤.٤٨	٦
٥,١٦٩	١,٠٢٢.٠٨	٢	٣,٣٦٣	١,٠١٤.٧٧	٧
٥,٢٤٢	١,٠٢٢.٣٨	٣	٣,٤٣٦	١,٠١٥.٠٦	٨
٥,٣١٤	١,٠٢٢.٦٧	٤	٣,٥٠٨	١,٠١٥.٣٦	٩
٥,٣٨٦	١,٠٢٢.٩٦	٥	٣,٥٨٠	١,٠١٥.٦٥	١,٣٣٨.٠
٥,٤٥٩	١,٠٢٣.٢٥	٦	٣,٦٥٢	١,٠١٥.٩٤	١
٥,٥٣١	١,٠٢٣.٥٤	٧	٣,٧٢٥	١,٠١٦.٢٣	٢
٥,٦٠٣	١,٠٢٣.٨٤	٨	٣,٧٩٧	١,٠١٦.٥٢	٣
٥,٦٧٥	١,٠٢٤.١٣	٩	٣,٨٦٩	١,٠١٦.٨٢	٤
٥,٧٤٨	١,٠٢٤.٤٢	١,٣٤١.٠	٣,٩٤١	١,٠١٧.١١	٥
٥,٨١٩	١,٠٢٤.٧٢	١	٤,٠١٤	١,٠١٧.٤٠	٦
٥,٨٩٢	١,٠٢٥.٠١	٢	٤,٠٨٦	١,٠١٧.٧٠	٧
٥,٩٦٤	١,٠٢٥.٣٠	٣	٤,١٥٨	١,٠١٧.٩٩	٨
٦,٠٣٧	١,٠٢٥.٥٩	٤	٤,٢٣٠	١,٠١٨.٢٨	٩
٦,١٠٩	١,٠٢٥.٨٨	٥	٤,٣٠٢	١,٠١٨.٥٧	١,٣٣٩.٠
٦,١٨١	١,٠٢٦.١٨	٦	٤,٣٧٥	١,٠١٨.٨٦	١
٦,٢٥٣	١,٠٢٦.٤٧	٧	٤,٤٤٧	١,٠١٩.١٦	٢
٦,٣٢٦	١,٠٢٦.٧٦	٨	٤,٥١٩	١,٠١٩.٤٥	٣
٦,٣٩٨	١,٠٢٧.٠٦	٩	٤,٥٩٢	١,٠١٩.٧٤	٤

# ملحق نمرة (٧)

جدول تصحيح الأخطاء الناشئة عن تقدير النسبة المئوية للدهن بالتحليل الكبريتي والمليحة باستخدام الرقراكتومتر في درجات حرارة تزيد أو تقل عن ٩٠ مئوية:

النسبة المئوية للدهن	٢٥	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	النسبة المئوية للدهن
درجة الحرارة المثوية	تضاف الأرقام الآتية إلى قيمة النسبة المئوية للدهن										درجة الحرارة المثوية
١٥	٠,٣٦	٠,٣٦	٠,٣٧	٠,٣٦	٠,٣٥	٠,٣٤	٠,٣١	٠,٣١	٠,٢٧	٠,٢٥	١٥
١٦	٠,٢٩	٠,٣١	٠,٣٢	٠,٣١	٠,٣١	٠,٢٩	٠,٢٧	٠,٢٦	٠,٢٣	٠,٢١	١٦
١٧	٠,١٧	٠,٢٠	٠,٢٣	٠,٢٣	٠,٢٣	٠,٢٢	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,١٨	٠,١٦	١٧
١٨	٠,٠٩	٠,١٢	٠,١٥	٠,١٦	٠,١٦	٠,١٥	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٢	٠,١١	١٨
١٩	٠,٠٥	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٨	٠,٠٨	٠,٠٨	٠,٠٧	٠,٠٦	١٩
درجة الحرارة المثوية	تطرح الأرقام الآتية من قيمة النسبة المئوية للدهن										درجة الحرارة المثوية
٢١	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٦	٠,٠٦	٢١
٢٢	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٥	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٤	٠,١٢	٠,١٢	٢٢
٢٣	٠,٢٢	٠,٢٢	٠,٢١	٠,٢٣	٠,٢١	٠,٢١	٠,٢١	٠,٢٠	٠,١٨	٠,١٨	٢٣
٢٤	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٢٨	٠,٣٠	٠,٢٨	٠,٢٨	٠,٢٧	٠,٢٦	٠,٢٤	٠,٢٤	٢٤
٢٥	٠,٣٧	٠,٣٦	٠,٣٦	٠,٣٨	٠,٣٦	٠,٣٦	٠,٣٤	٠,٣٢	٠,٣٠	٠,٣٠	٢٥
٢٦	٠,٤٤	٠,٤٣	٠,٤٤	٠,٤٦	٠,٤٣	٠,٤٣	٠,٤١	٠,٣٩	٠,٣٦	٠,٣٦	٢٦
٢٧	٠,٥١	٠,٥٠	٠,٥٢	٠,٥٥	٠,٥١	٠,٥٠	٠,٤٨	٠,٤٦	٠,٤٣	٠,٤٣	٢٧
٢٨	٠,٥٩	٠,٥٧	٠,٦٠	٠,٦٣	٠,٥٩	٠,٥٨	٠,٥٥	٠,٥٣	٠,٥٠	٠,٥٠	٢٨
٢٩	٠,٦٧	٠,٦٥	٠,٦٨	٠,٧١	٠,٦٧	٠,٦٦	٠,٦٢	٠,٦١	٠,٦٠	٠,٥٧	٢٩
٣٠	٠,٧٥	٠,٧٣	٠,٧٦	٠,٨٠	٠,٧٥	٠,٧٤	٠,٧١	٠,٧٠	٠,٦٧	٠,٦٤	٣٠
النسبة المئوية للدهن	٢٥	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	النسبة المئوية للدهن



النسبة المئوية للمواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة ٢٠ مئوية	معامل الانكسار الضوئي في درجة ١٧,٥ مئوية	النسبة المئوية للمواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة ٢٠ مئوية	معامل الانكسار الضوئي في درجة ١٧,٥ مئوية
١٢,٥٣٩	١,٠٥١٩٢	٤	١٠,٥١٦	١,٠٤٣٧٣	٦
١٢,٦١١	١,٠٥٢٢١	٥	١٠,٥٨٨	١,٠٤٤-٢	٧
١٢,٦٨٤	١,٠٥٢٥٠	٦	١٠,٦٦١	١,٠٤٤٣١	٨
١٢,٧٥٦	١,٠٥٢٨٠	٧	١٠,٧٣٣	١,٠٤٤٦٠	٩
١٢,٨٢٨	١,٠٥٣٠٩	٨	١٠,٨٠٥	١,٠٤٤٨٩	١,٣٤٨٠
١٢,٩٠٠	١,٠٥٣٣٨	٩	١٠,٨٧٧	١,٠٤٥١٩	١
١٢,٩٧٣	١,٠٥٣٦٧	١,٣٥١٠	١٠,٩٥٠	١,٠٤٥٤٨	٢
١٣,٠٤٥	١,٠٥٣٩٦	١	١١,٠٢٢	١,٠٤٥٧٨	٣
١٣,١١٧	١,٠٥٤٢٦	٢	١١,٠٩٤	١,٠٤٦٠٧	٤
١٣,١٨٩	١,٠٥٤٥٥	٣	١١,١٦٦	١,٠٤٦٣٦	٥
١٣,٢٦٢	١,٠٥٤٨٤	٤	١١,٢٣٩	١,٠٤٦٦٥	٦
١٣,٣٣٤	١,٠٥٥١٤	٥	١١,٣١١	١,٠٤٦٩٤	٧
١٣,٤٠٦	١,٠٥٥٤٣	٦	١١,٣٨٣	١,٠٤٧٢٤	٨
١٣,٤٧٨	١,٠٥٥٧٢	٧	١١,٤٥٥	١,٠٤٧٥٣	٩
١٣,٥٥١	١,٠٥٦٠١	٨	١١,٥٢٨	١,٠٤٧٨٢	١,٣٤٩٠
١٣,٦٢٣	١,٠٥٦٣٠	٩	١١,٦٠٠	١,٠٤٨١٢	١
١٣,٦٩٥	١,٠٥٦٥٩	١,٣٥٣٠	١١,٦٧٢	١,٠٤٨٤١	٢
١٣,٧٦٧	١,٠٥٦٨٩	١	١١,٧٤٤	١,٠٤٨٧٠	٣
١٣,٨٤٠	١,٠٥٧١٨	٢	١١,٨١٧	١,٠٤٨٩٩	٤
١٣,٩١٢	١,٠٥٧٤٨	٣	١١,٨٨٩	١,٠٤٩٢٨	٥
١٣,٩٨٤	١,٠٥٧٧٧	٤	١١,٩٦١	١,٠٤٩٥٨	٦
١٤,٠٥٦	١,٠٥٨٠٦	٥	١٢,٠٣٣	١,٠٤٩٨٧	٧
١٤,١٢٩	١,٠٥٨٣٥	٦	١٢,١٠٦	١,٠٥٠١٦	٨
١٤,٢٠١	١,٠٥٨٦٥	٧	١٢,١٧٨	١,٠٥٠٤٥	٩
١٤,٢٧٣	١,٠٥٨٩٤	٨	١٢,٢٥٠	١,٠٥٠٧٥	١,٣٥٠٠
١٤,٣٤٥	١,٠٥٩٢٣	٩	١٢,٣٢٢	١,٠٥١٠٤	١
١٤,٤١٨	١,٠٥٩٥٢	١,٣٥٣٠	١٢,٣٩٥	١,٠٥١٣٣	٢
			١٢,٤٦٧	١,٠٥١٦٢	٣

النسبة المئوية للمواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة ٢٠ مئوية	معامل الانكسار الضوئي في درجة ١٧,٥ مئوية	النسبة المئوية للمواد الصلبة الكاملة	كثافة اللب في درجة ٢٠ مئوية	معامل الانكسار الضوئي في درجة ١٧,٥ مئوية
٨,٤٩٣	١,٠٣٥٥٤	٨	٦,٤٧٠	١,٠٢٧٣٥	١,٣٤٢٠
٨,٥٦٥	١,٠٣٥٨٣	٩	٦,٥٤٢	١,٠٢٧٦٤	١
٨,٦٣٨	١,٠٣٦١٢	١,٣٤٥٠	٦,٦١٥	١,٠٢٧٩٣	٢
٨,٧١٠	١,٠٣٦٤٢	١	٦,٦٨٧	١,٠٢٨٢٢	٣
٨,٧٨٢	١,٠٣٦٧١	٢	٦,٧٥٩	١,٠٢٨٥٢	٤
٨,٨٥٤	١,٠٣٧٠٠	٣	٦,٨٣١	١,٠٢٨٨١	٥
٨,٩٢٧	١,٠٣٧٢٩	٤	٦,٩٠٤	١,٠٢٩١٠	٦
٨,٩٩٩	١,٠٣٧٥٨	٥	٦,٩٧٦	١,٠٢٩٤٠	٧
٩,٠٧١	١,٠٣٧٨٨	٦	٧,٠٤٨	١,٠٢٩٦٩	٨
٩,١٤٣	١,٠٣٨١٧	٧	٧,١٢٠	١,٠٢٩٩٨	٩
٩,٢١٦	١,٠٣٨٤٦	٨	٧,١٩٣	١,٠٣٠٢٧	١,٣٤٣٠
٩,٢٨٨	١,٠٣٨٧٦	٩	٧,٢٦٥	١,٠٣٠٥٦	١
٩,٣٦٠	١,٠٣٩٠٥	١,٣٤٦٠	٧,٣٣٧	١,٠٣٠٨٦	٢
٩,٤٣٢	١,٠٣٩٣٤	١	٧,٤٠٩	١,٠٣١١٥	٣
٩,٥٠٥	١,٠٣٩٦٣	٢	٧,٤٨٢	١,٠٣١٤٤	٤
٩,٥٧٧	١,٠٣٩٩٢	٣	٧,٥٥٤	١,٠٣١٧٤	٥
٩,٦٤٩	١,٠٤٠٢٢	٤	٧,٦٢٦	١,٠٣٢٠٣	٦
٩,٧٢١	١,٠٤٠٥١	٥	٧,٦٩٨	١,٠٣٢٣٢	٧
٩,٧٩٤	١,٠٤٠٨٠	٦	٧,٧٧١	١,٠٣٢٦١	٨
٩,٨٦٦	١,٠٤١١٠	٧	٧,٨٤٣	١,٠٣٢٩٠	٩
٩,٩٣٨	١,٠٤١٣٩	٨	٧,٩١٥	١,٠٣٣٢٠	١,٣٤٤٠
١٠,٠١٠	١,٠٤١٦٨	٩	٧,٩٨٧	١,٠٣٣٤٩	١
١٠,٠٨٣	١,٠٤١٩٧	١,٣٤٧٠	٨,٠٦٠	١,٠٣٣٧٨	٢
١٠,١٥٥	١,٠٤٢٢٦	١	٨,١٣٢	١,٠٣٤٠٨	٣
١٠,٢٢٧	١,٠٤٢٥٦	٢	٨,٢٠٤	١,٠٣٤٣٧	٤
١٠,٢٩٩	١,٠٤٢٨٥	٣	٨,٢٧٦	١,٠٣٤٦٦	٥
١٠,٣٧٢	١,٠٤٣١٤	٤	٨,٣٤٩	١,٠٣٤٩٥	٦
١٠,٤٤٤	١,٠٤٣٤٤	٥	٨,٤٢١	١,٠٣٥٢٤	٧

علاقة كثافة اللب الكامل للظاظم والسائل المترشح عنه

تضرب الأرقام المبينة بعدد في حجم اللب المطلوب تعديل كثافته إلى القيم الموضوعة بالخانات المحس التالية					السائل المترشح من اللب الكامل		اللب الكامل	
١,٠٥٠	١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	الكثافة في % للمواد الصلبة	الكثافة في درجة ٦٨ ف	الكثافة في % للمواد الصلبة	الكثافة في درجة ٦٨ ف
٤٤٨	٥٠٢	٥٦٩	٦٥٦	٧٧٢	٥,٤٧	١,٠٢١٥	٥,٥٥	١,٠٢٣٥
٤٥٩	٥١٣	٥٨٢	٦٧١	٧٨٩	٥,٥٧	١,٠٢٢٠	٥,٦٧	١,٠٢٤٠
٤٦٩	٥٢٥	٥٩٥	٦٨٦	٨٠٨	٥,٧٢	١,٠٢٢٦	٥,٨٠	١,٠٢٤٥
٤٧٩	٥٣٦	٦٠٨	٧٠١	٨٢٥	٥,٨٢	١,٠٢٣٠	٥,٩٢	١,٠٢٥٠
٤٨٩	٥٤٧	٦٢٠	٧١٥	٨٤٢	٥,٩٤	١,٠٢٣٦	٦,٠٤	١,٠٢٥٥
٤٩٩	٥٥٨	٦٣٣	٧٢٩	٨٥٩	٦,٠٧	١,٠٢٤٠	٦,١٦	١,٠٢٦٠
٥٠٩	٥٦٩	٦٤٦	٧٤٤	٨٧٦	٦,١٧	١,٠٢٤٤	٦,٢٨	١,٠٢٦٥
٥١٩	٥٨٠	٦٥٨	٧٥٩	٨٩٤	٦,٢٩	١,٠٢٤٩	٦,٤٠	١,٠٢٧٠
٥٢٩	٥٩٢	٦٧٢	٧٧٥	٩١٢	٦,٤٣	١,٠٢٥٤	٦,٥٣	١,٠٢٧٥
٥٣٩	٦٠٤	٦٨٥	٧٨٩	٩٣٠	٦,٥٣	١,٠٢٥٨	٦,٦٥	١,٠٢٨٠
٥٤٩	٦١٥	٦٩٧	٨٠٤	٩٤٧	٦,٦٥	١,٠٢٦٣	٦,٧٧	١,٠٢٨٥
٥٦٠	٦٢٦	٧١١	٨١٩	٩٦٥	٦,٧٨	١,٠٢٦٨	٦,٩٠	١,٠٢٩٠
٥٧٠	٦٣٨	٧٢٤	٨٣٤	٩٨٣	٦,٩٠	١,٠٢٧٣	٧,٠٢	١,٠٢٩٥
٥٨٠	٦٤٩	٧٣٧	٨٤٩	١,٠٠٠	٧,٠٣	١,٠٢٧٨	٧,١٤	١,٠٣٠٠
٥٩٠	٦٦٠	٧٤٩	٨٦٤	١,٠١٧	٧,١٣	١,٠٢٨٢	٧,٢٦	١,٠٣٠٥
٦٠٠	٦٧٢	٧٦٢	٨٧٨	١,٠٣٥	٧,٢٣	١,٠٢٨٧	٧,٣٨	١,٠٣١٠
٦١٠	٦٨٣	٧٧٥	٨٩٣	١,٠٥٣	٧,٣٥	١,٠٢٩٢	٧,٥٠	١,٠٣١٥
٦٢١	٦٩٥	٧٨٨	٩٠٨	١,٠٧١	٧,٤٥	١,٠٢٩٦	٧,٦٣	١,٠٣٢٠
٦٣١	٧٠٦	٨٠٢	٩٢٤	١,٠٨٨	٧,٦٠	١,٠٣٠٢	٧,٧٥	١,٠٣٢٥
٦٤٢	٧١٨	٨١٥	٩٣٦	١,١٠٧	٧,٧٠	١,٠٣٠٦	٧,٨٨	١,٠٣٣٠
٦٥٢	٧٣٠	٨٢٨	٩٥٤	١,١٢٤	٧,٨٠	١,٠٣١٠	٨,٠٠	١,٠٣٣٥
٦٦٣	٧٤٢	٨٤٢	٩٧٠	١,١٤٢	٧,٩٣	١,٠٣١٥	٨,١٢	١,٠٣٤٠
٦٧٣	٧٥٣	٨٥٥	٩٨٥	١,١٦٠	٨,٠٥	١,٠٣٢٠	٨,٢٥	١,٠٣٤٥
٦٨٤	٧٦٥	٨٦٨	١,٠٠٠	١,١٧٨	٨,١٦	١,٠٣٢٥	٨,٣٧	١,٠٣٥٠

تضرب الأرقام المبينة بعدد في حجم اللب المطلوب تعديل كثافته إلى القيم الموضوعة بالخانات المحس التالية					السائل المترشح من اللب الكامل		اللب الكامل	
١,٠٥٠	١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	الكثافة في % للمواد الصلبة	الكثافة في درجة ٦٨ ف	الكثافة في % للمواد الصلبة	الكثافة في درجة ٦٨ ف
٢٢٣	٢٤٩	٢٨٣	٣٢٦	٣٨٤	٢,٧٨	١,٠١٠٨	٢,٧٩	١,٠١٢٥
٢٣٤	٢٦١	٢٩٦	٣٤٢	٤٠٢	٢,٨٩	١,٠١١٣	٢,٩٢	١,٠١٣٠
٢٤٤	٢٧٣	٣١٠	٣٥٧	٤٢٠	٢,٩٢	١,٠١١٨	٣,٠٥	١,٠١٣٥
٢٥٥	٢٨٥	٣٢٣	٣٧٢	٤٣٧	٣,١٤	١,٠١٢٣	٣,١٧	١,٠١٤٠
٢٦٥	٢٩٧	٣٣٦	٣٨٨	٤٥٥	٣,٢٧	١,٠١٢٨	٣,٣٠	١,٠١٤٥
٢٧٤	٣٠٦	٣٤٨	٤٠١	٤٧٢	٣,٤٠	١,٠١٣٣	٣,٤٢	١,٠١٥٠
٢٨٤	٣١٨	٣٦١	٤١٦	٤٨٩	٣,٥١	١,٠١٣٨	٣,٥٤	١,٠١٥٥
٢٩٤	٣٢٩	٣٧٤	٤٣١	٥٠٧	٣,٦٥	١,٠١٤٢	٣,٦٧	١,٠١٦٠
٣٠٤	٣٤١	٣٨٧	٤٤٥	٥٢٤	٣,٧٧	١,٠١٤٨	٣,٧٩	١,٠١٦٥
٣١٥	٣٥٢	٤٠٠	٤٦٠	٥٤٢	٣,٩٠	١,٠١٥٣	٣,٩٢	١,٠١٧٠
٣٢٥	٣٦٣	٤١٣	٤٧٦	٥٦٠	٤,٠٣	١,٠١٥٨	٤,٠٥	١,٠١٧٥
٣٣٥	٣٧٥	٤٢٦	٤٩١	٥٧٩	٤,١٥	١,٠١٦٣	٤,١٨	١,٠١٨٠
٣٤٦	٣٨٧	٤٤٠	٥٠٦	٥٩٦	٤,٢٨	١,٠١٦٨	٤,٣٠	١,٠١٨٥
٣٥٦	٣٩٩	٤٥٢	٥٢١	٦١٤	٤,٤٠	١,٠١٧٣	٤,٤٣	١,٠١٩٠
٣٦٧	٤١٠	٤٦٦	٥٣٧	٦٣٢	٤,٥٣	١,٠١٧٨	٤,٥٦	١,٠١٩٥
٣٧٧	٤٢١	٤٧٨	٥٥١	٦٤٩	٤,٦٣	١,٠١٨٣	٤,٦٨	١,٠٢٠٠
٣٨٧	٤٣٣	٤٩١	٥٦٦	٦٦٧	٤,٧٧	١,٠١٨٨	٤,٨١	١,٠٢٠٥
٣٩٨	٤٤٤	٥٠٤	٥٨١	٦٨٤	٤,٨٧	١,٠١٩٢	٤,٩٣	١,٠٢١٠
٤٠٧	٤٥٦	٥١٧	٥٩٦	٧٠١	٤,٩٧	١,٠١٩٦	٥,٠٥	١,٠٢١٥
٤١٧	٤٦٧	٥٢٩	٦١٠	٧١٨	٥,١٠	١,٠٢٠١	٥,١٧	١,٠٢٢٠
٤٢٨	٤٧٩	٥٤٣	٦٢٥	٧٣٧	٥,٢٢	١,٠٢٠٦	٥,٣٠	١,٠٢٢٥
٤٣٨	٤٩٠	٥٥٦	٦٤١	٧٥٥	٥,٣٥	١,٠٢١١	٥,٤٣	١,٠٢٣٠

تضرب الأرقام المبنية بعد في حجم اللب المطلوب تعديل كثافته إلى القيم الموضحة بالخمات المحس التالية					السائل المرشح من اللب الكامل		اللب الكامل	
					الكتافة في درجة ٦٨ ف	% اللواد الصلبة	الكتافة في درجة ٦٨ ف	% اللواد الصلبة
١,٠٠٠	١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	١١,٢٧	١,٠٤٥٤	١١,٧٠	١,٠٤٨٥
١,٠٦٨	١,٠٨٣	١,٢٢٩	١,٤١٦	١,٦٦٨	١١,٤٠	١,٠٤٥٩	١١,٨٢	١,٠٤٩٠
١,٠٧٩	١,٠٩٥	١,٢٤٣	١,٤٣٢	١,٦٨٦	١١,٥٣	١,٠٤٦٥	١١,٩٥	١,٠٤٩٥
١,٠٩٠	١,١٠٧	١,٢٥٦	١,٤٤٩	١,٧٠٥	١١,٦٠	١,٠٤٦٨	١٢,٠٧	١,٠٥٠٠
١,١٠٠	١,١١٩	١,٢٧٠	١,٤٦٤	١,٧٢٤	١١,٧٥	١,٠٤٧٤	١٢,٢٠	١,٠٥٠٥
١,١١١	١,١٣١	١,٢٨٤	١,٤٧٩	١,٧٤٣	١١,٨٤	١,٠٤٧٨	١٢,٣٢	١,٠٥١٠
١,١٢٢	١,١٤٤	١,٢٩٨	١,٤٩٥	١,٧٦١	١١,٩٣	١,٠٤٨٢	١٢,٤٥	١,٠٥١٥
١,١٣٣	١,١٥٦	١,٣١١	١,٥١١	١,٧٨٠	١٢,٠٧	١,٠٤٨٨	١٢,٥٧	١,٠٥٢٠
١,١٤٣	١,١٦٧	١,٣٢٥	١,٥٢٦	١,٧٩٧	١٢,١٧	١,٠٤٩٢	١٢,٦٩	١,٠٥٢٥
١,١٥٤	١,١٧٩	١,٣٣٨	١,٥٤٢	١,٨١٦	١٢,٣٠	١,٠٤٩٧	١٢,٨١	١,٠٥٣٠
١,١٦٥	١,١٩١	١,٣٥١	١,٥٥٧	١,٨٣٤	١٢,٤٠	١,٠٥٠٢	١٢,٩٣	١,٠٥٣٥
١,١٧٦	١,٢٠٣	١,٣٦٤	١,٥٧٢	١,٨٥٢	١٢,٥٠	١,٠٥٠٦	١٣,٠٥	١,٠٥٤٠
١,١٨٦	١,٢١٥	١,٣٧٨	١,٥٨٨	١,٨٧٠	١٢,٦٥	١,٠٥١٢	١٣,١٨	١,٠٥٤٥
١,١٩٧	١,٢٢٧	١,٣٩٢	١,٦٠٤	١,٨٨٠	١٢,٧٤	١,٠٥١٦	١٣,٣٠	١,٠٥٥٠
١,٢٠٧	١,٢٣٩	١,٤٠٥	١,٦٢٠	١,٩٠٨	١٢,٨٣	١,٠٥٢٠	١٣,٤٢	١,٠٥٥٥
١,٢١٨	١,٢٥٠	١,٤١٩	١,٦٣٥	١,٩٢٦	١٢,٩٥	١,٠٥٢٥	١٣,٥٥	١,٠٥٦٠
١,٢٢٩	١,٢٦٣	١,٤٣٣	١,٦٥١	١,٩٤٥	١٣,٠٦	١,٠٥٢٩	١٣,٦٧	١,٠٥٦٥
١,٢٤٠	١,٢٧٥	١,٤٤٧	١,٦٦٧	١,٩٦٤	١٣,١٦	١,٠٥٣٤	١٣,٨٠	١,٠٥٧٠
١,٢٥١	١,٢٨٨	١,٤٦١	١,٦٨٤	١,٩٨٣				

تضرب الأرقام البينة بيد في جميع اللب الطوبى تئيدل لكافة على القيم الموضحة بالحانات الجبس التالية					السائل المترشح من الب الكليل		الب الكليل	
					الكثافة في درجة ٦٨ ف	الكثافة في درجة ٦٨ ف	الكثافة في درجة ٦٨ ف	الكثافة في درجة ٦٨ ف
١,٠٥٠	١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠
١,٠٥٠	١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠
١,٠٤٥	١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥
١,٠٤٠	١,٠٣٥	١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠
١,٠٣٥	١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥
١,٠٣٠	١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠
١,٠٢٥	١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥
١,٠٢٠	١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠
١,٠١٥	١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥
١,٠١٠	١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠
١,٠٠٥	١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥
١,٠٠٠	٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠
٩٩٥	٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥
٩٩٠	٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠
٩٨٥	٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥
٩٨٠	٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠
٩٧٥	٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥
٩٧٠	٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠
٩٦٥	٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥
٩٦٠	٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠
٩٥٥	٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥
٩٥٠	٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠
٩٤٥	٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥
٩٤٠	٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠
٩٣٥	٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥
٩٣٠	٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠
٩٢٥	٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥
٩٢٠	٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠
٩١٥	٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥
٩١٠	٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠
٩٠٥	٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥
٩٠٠	٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠
٨٩٥	٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥
٨٩٠	٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠
٨٨٥	٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥
٨٨٠	٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠
٨٧٥	٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥
٨٧٠	٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠
٨٦٥	٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥
٨٦٠	٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠
٨٥٥	٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥
٨٥٠	٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠
٨٤٥	٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥
٨٤٠	٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠
٨٣٥	٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥
٨٣٠	٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠
٨٢٥	٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥
٨٢٠	٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠
٨١٥	٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥
٨١٠	٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠
٨٠٥	٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥
٨٠٠	٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠
٧٩٥	٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥
٧٩٠	٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠
٧٨٥	٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥
٧٨٠	٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠
٧٧٥	٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥
٧٧٠	٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠
٧٦٥	٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥
٧٦٠	٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠
٧٥٥	٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥
٧٥٠	٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠
٧٤٥	٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥
٧٤٠	٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠
٧٣٥	٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥
٧٣٠	٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠
٧٢٥	٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥
٧٢٠	٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠
٧١٥	٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥
٧١٠	٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠
٧٠٥	٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥
٧٠٠	٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠
٦٩٥	٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥
٦٩٠	٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠
٦٨٥	٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥
٦٨٠	٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠
٦٧٥	٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥
٦٧٠	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠
٦٦٥	٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥
٦٦٠	٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠
٦٥٥	٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥
٦٥٠	٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠
٦٤٥	٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥
٦٤٠	٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠
٦٣٥	٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥
٦٣٠	٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠
٦٢٥	٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥
٦٢٠	٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠
٦١٥	٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥
٦١٠	٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠
٦٠٥	٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥
٦٠٠	٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠
٥٩٥	٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥
٥٩٠	٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠
٥٨٥	٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥
٥٨٠	٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠
٥٧٥	٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥
٥٧٠	٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠
٥٦٥	٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥
٥٦٠	٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠
٥٥٥	٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥
٥٥٠	٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠
٥٤٥	٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥
٥٤٠	٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠
٥٣٥	٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥
٥٣٠	٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠
٥٢٥	٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥
٥٢٠	٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠
٥١٥	٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥
٥١٠	٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠
٥٠٥	٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥
٥٠٠	٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠
٤٩٥	٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠	٤٥٥
٤٩٠	٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠	٤٥٥	٤٥٠
٤٨٥	٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠	٤٥٥	٤٥٠	٤٤٥
٤٨٠	٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠	٤٥٥	٤٥٠	٤٤٥	٤٤٠
٤٧٥	٤٧٠	٤٦٥	٤٦٠	٤٥٥				

# ملحق بمرة (١١)

مقارنة بين درجات الحرارة المثوية والفرنيتية والرومورية

درجات الحرارة الرومورية (Reaumur)	درجات الحرارة الفرنيتية (Fahrenheit)	درجات الحرارة المثوية (Centigrade)	درجات الحرارة الرومورية (Reaumur)	درجات الحرارة الفرنيتية (Fahrenheit)	درجات الحرارة المثوية (Centigrade)
٤٣,٢	١٠٩,٢	٥٤	٣٠,٨	٥٠٠	٢٦٠
٤١,٦	١٠٥,٦	٥٢	٣٠,٠	٤٨٢	٢٥٠
٤٠	١٠٢	٥٠	٢٩,٦	٤٥٠	٢٣٢
٣٨,٤	١١٨,٤	٤٨	٢٩,٢	٤٠٠	٢٠٤
٣٦,٨	١١٤,٨	٤٦	٢٨,٠	٣٩٢	٢٠٠
٣٥,٢	١١١,٢	٤٤	٢٧,٦	٣٥٠	١٧٢
٣٣,٦	١٠٧,٦	٤٢	٢٧,٢	٣٠٢	١٥٠
٣٢	١٠٤	٤٠	٢٦,٨	٣٠٠	١٤٩
٣٠,٤	١٠٠,٤	٣٨	٢٦,٤	٢٥٠	١٢١
٢٨,٨	٩٦,٨	٣٦	٢٦,٠	٢١٢	١٠٠
٢٧,٢	٩٣,٢	٣٤	٢٥,٦	٢٠٨,٤	٩٨
٢٥,٦	٨٩,٦	٣٢	٢٥,٢	٢٠٤,٨	٩٦
٢٤	٨٦	٣٠	٢٤,٨	٢٠١,٢	٩٤
٢٢,٤	٨٢,٤	٢٨	٢٤,٤	١٩٧,٦	٩٢
٢٠,٨	٧٨,٨	٢٦	٢٤,٠	١٩٤	٩٠
١٩,٢	٧٥,٢	٢٤	٢٣,٦	١٩٠,٤	٨٨
١٧,٦	٧١,٦	٢٢	٢٣,٢	١٨٦,٨	٨٦
١٦	٦٨	٢٠	٢٢,٨	١٨٣,٢	٨٤
١٤,٤	٦٤,٤	١٨	٢٢,٤	١٧٩,٦	٨٢
١٢,٨	٦٠,٨	١٦	٢٢,٠	١٦٧	٨٠
١١,٢	٥٧,٢	١٤	٢١,٦	١٦٣,٤	٧٨
٩,٦	٥٣,٦	١٢	٢١,٢	١٦٠,٨	٧٦
٨	٥٠	١٠	٢٠,٨	١٥٧,٢	٧٤
٦,٤	٤٦,٤	٨	٢٠,٤	١٥٣,٦	٧٢
٤,٨	٤٢,٨	٦	٢٠,٠	١٥٠,٨	٧٠
٣,٢	٣٩,٢	٤	١٩,٦	١٤٧,٢	٦٨
١,٦	٣٥,٦	٢	١٩,٢	١٤٣,٦	٦٦
صفر	٣٢	صفر	١٨,٨	١٤٠,٠	٦٤
١ —	٣٠	١ —	١٨,٤	١٣٦,٤	٦٢
٥,٨ —	٣٠	٧ —	١٨,٠	١٣٢,٨	٦٠
١٠ —	١٠	١٢ —	١٧,٦	١٢٩,٢	٥٨
١٤ —	صفر	١٨ —	١٧,٢	١٢٥,٦	٥٦

# ملحق بمرة (١٠)

أرقام التصحيح في الاختبارات الأبدومترية للكثافة ودرجات البركن في منتجات الطاعلم  
(في درجة ٦٨ فرنيتية = ٢٠ مثوية):

(تطرح الأرقام المينة بعد من قيمة الكثافة أو درجات البركن)

درجات الحرارة		أرقام التصحيح		درجات الحرارة		أرقام التصحيح	
درجة فرنيتية	درجة مثوية	الكثافة	درجات البركن	درجة فرنيتية	درجة مثوية	الكثافة	درجات البركن
٥٠	١٠	١٠٠١٧	٤٣	٥٩	١٥	١٠٠١٠	٢٦
٥١	١٠,٥	١٠٠١٦	٤٢	٦٠	١٥,٦	١٠٠٠٩	٢٤
٥٢	١١,١	١٠٠١٦	٤٠	٦١	١٦,١	١٠٠٠٩	٢٢
٥٣	١١,٧	١٠٠١٥	٣٨	٦٢	١٦,٧	١٠٠٠٨	٢٠
٥٤	١٢,٢	١٠٠١٤	٣٦	٦٣	١٧,٢	١٠٠٠٧	١٧
٥٥	١٢,٨	١٠٠١٤	٣٤	٦٤	١٧,٨	١٠٠٠٦	١٤
٥٦	١٣,٣	١٠٠١٣	٣٢	٦٥	١٨,٣	١٠٠٠٤	١١
٥٧	١٣,٩	١٠٠١٢	٣٠	٦٦	١٨,٩	١٠٠٠٣	٠,٨
٥٨	١٣,٤	١٠٠١١	٢٨	٦٧	١٩,٤	١٠٠٠٢	٠,٤
٦٩	٢٠,٦	١٠٠٠٢	٠,٠٤	٧٩	٢٦,١	١٠٠٠١٧	٠,٣٩
٧٠	٢١,١	١٠٠٠٣	٠,٠٧	٨٠	٢٦,٧	١٠٠٠١٨	٠,٤٢
٧١	٢١,٧	١٠٠٠٤	٠,١١	٨١	٢٧,٢	١٠٠٠١٩	٠,٤٦
٧٢	٢٢,٢	١٠٠٠٦	٠,١٤	٨٢	٢٧,٨	١٠٠٠٢١	٠,٥٠
٧٣	٢٢,٨	١٠٠٠٧	٠,١٨	٨٣	٢٨,٣	١٠٠٠٢٣	٠,٥٤
٧٤	٢٣,٣	١٠٠٠٩	٠,٢١	٨٤	٢٨,٩	١٠٠٠٢٤	٠,٥٨
٧٥	٢٣,٩	١٠٠١١	٠,٢٤	٨٥	٢٩,٤	١٠٠٠٢٦	٠,٦٢
٧٦	٢٤,٤	١٠٠١٢	٠,٢٨	٨٦	٣٠,٠	١٠٠٠٢٧	٠,٦٦
٧٧	٢٥,٠	١٠٠١٣	٠,٣١	٨٧	٣٠,٦	١٠٠٠٢٩	٠,٧٠
٧٨	٢٥,٦	١٠٠١٥	٠,٣٥	٨٨	٣١,١	١٠٠٠٣١	٠,٧٤

## ملحق نمرة (١٢)

علاقة درجة الحرارة بالضغط البخارى

الضغط بالرطل على لبوصة للمرة الواحدة	درجة الحرارة الفرنهيئية	الضغط بالرطل على البوصة المرة الواحدة	درجة الحرارة الفرنهيئية
صفر	٢١٢,٠	٥٥,٢	٣٠٢,٩
٠,٣	٢١٣,١	٦٠,٢	٣٠٧,٥
٢,٣	٢١٩,٦	٦٥,٢	٣١٢
٤,٣	٢٢٥,٢	٧٠,٢	٣١٦,١
٦,٣	٢٣٠,٦	٧٥,٢	٣٢٠,٢
٨,٣	٢٣٥,٥	٨٠,٢	٣٢٤,١
١٠,٣	٢٤٠,١	٨٦,٢	٣٢٧,٩
١٥,٣	٢٥٠,٤	٩٥,٢	٣٣٤,٦
٢٠,٣	٢٥٩,٣	١٠٥,٢	٣٤١,١
٢٥,٣	٢٦٧,٣	١١٥,٢	٣٤٧,٢
٣٠,٣	٢٧٤,٤	١٢٥,٢	٣٥٢,٩
٣٥,٣	٢٨١,٠	١٤٥,٢	٣٦٣,٤
٤٠,٣	٢٨٧,١	١٦٥,٢	٣٧٢,٩
٤٥,٣	٢٩٢,٧	١٨٥,٢	٣٨١,٧
٥٠,٣	٢٩٨,٠	٢٣٥,٢	٤٠١,١

## ملحق نمرة (١٣)

القوانين والقرارات واللوائح المتعلقة بانتاج ومراقبة المواد الغذائية

موقع المعامل والاشتراطات الصحية واستخراج الرخص : راجع القوانين والقرارات واللوائح الآتية :

- ( أ ) القانون رقم ١٣ لسنة ١٩٠٤ .  
 ( ب ) القرار الصادر بتاريخ ٢٩ أغسطس سنة ١٩٠٤ المتضمن اللائحة العمومية عن تنفيذ القانون الخاص بالحلات المضرة بالصحة والمقلقة للراحة والخطرة .  
 ( ح ) القانون نمرة ٢٣ لسنة ١٩٢٢ المعدل للقانون نمرة ١٣ لسنة ١٩٠٤ .  
 ( د ) القرار الصادر بتاريخ ٤ يونيه سنة ١٩٢٢ المعدل للقرار الصادر بتاريخ ٢٩ أغسطس سنة ١٩٠٤ .  
 ( هـ ) القسم الخاص بالصحة من جدول المحلات الملحق باللائحة .  
 ( و ) ملاحظات عن القسم الخاص بالصحة من جدول المحلات الملحق باللائحة .  
 ( ك ) اشتراطات خاصة بإدارة المحلات .  
 ( ل ) السير المتبع في صرف الرخص .  
 القوانين المتعلقة بحماية العمال والأحداث والاناث في الصناعة : راجع القوانين والقرارات الآتية :

- ( أ ) القانون رقم ٦٤ لسنة ١٩٣٦ بشأن اصابات العمل .  
 ( ب ) قرار وزارى بشأن السجلات المتصوص عنها بالمادة ١٣ من القانون رقم ٦٤ لسنة ١٩٣٦ الخاص باصابات العمل ( وزارة التجارة والصناعة في ٢٧ فبراير سنة ١٩٣٧ )  
 ( ح ) قرار وزارى بشأن شكل الشهادة الطبية المتصوص عليها في المادة ٣١ من القانون رقم ٦٤ لسنة ١٩٣٦ ، الخاص باصابات العمل والألتعاب اللازمة للحصول عليها ( وزارة التجارة والصناعة في ١١ مارس سنة ١٩٣٧ ) .

\* راجع مجموعة ( نماذج اشتراطات ومواصفات ) وتطلب من قلم نشر مطبوعات الحكومة بوزارة المالية بالقاهرة .

( و ) قانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٣٣ بوضع نظام لتشغيل الأحداث من الذكور والانات في الصناعة .

( هـ ) قرار وزارى بشأن الجدول المنصوص عنه في المادة ١٤ من القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٣٣ الخاص بوضع نظام لتشغيل الأحداث من الذكور والانات في الصناعة (وزارة التجارة والصناعة في ٦ مارس سنة ١٩٣٧) .

( و ) قانون رقم ٨٠ لسنة ١٩٣٣ بوضع نظام لتشغيل النساء في الصناعة والتجارة المعدل بالمرسوم بقانون رقم ٢٢ لسنة ١٩٣٦ .

( ك ) قرار وزارى بشأن الجدول المنصوص عنه في المادة ١٨ من القانون رقم ٨٠ لسنة ١٩٣٣ المنظم لتشغيل النساء في الصناعة والتجارة المعدل بالمرسوم بقانون رقم ٢٢ لسنة ١٩٣٦ ( وزارة التجارة والصناعة في ٦ مارس سنة ١٩٣٧ )

( ل ) قرار وزارى خاص بصندوق الاسعافات الطبية المنصوص عنه في المادة ١٧ من القانون رقم ٦٤ لسنة ١٩٣٦ بشأن إصابات العمل ( وزارة التجارة والصناعة في ٨ مارس سنة ١٩٣٧ )

( م ) مرسوم بقانون رقم ١٤٧ لسنة ١٩٣٥ الخاص بتحديد ساعات العمل في بعض الصناعات العلامات والبيانات التجارية : راجع القانون والقرار الوزارى الآتين :

( ١ ) قانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية .  
( ب ) قرار وزارى رقم ٢٣٩ لسنة ١٩٣٩ خاص بالعلامات والبيانات التجارية ( وزارة التجارة والصناعة في ٢٧ ديسمبر سنة ١٩٣٩ ) .

مراقبة المواد الغذائية ومتجانها : راجع القوانين والقرارات الآتية :  
( أ ) لم يصدر بعد قانون الغش التجارى ويعاقب في الوقت الحاضر مرتكب الغش التجارى أو المشتغل بتجارة مواد مغشوشة طبقاً لمواد نمرة ٢٦٦ و ٣٤٧ و ٣٨٣ من قانون العقوبات

( ب ) مرسوم صادر في ٩ مايو سنة ١٩٣٩ ( ومعدل بمرسوم آخر في ٢٠ سبتمبر سنة ١٩٣٩ ) لمنع استيراد الخضروات واليقول المحفوظة والزيادة أو الممتزجات التى تقوم مقامها المحتوية على مواد ضارة بالصحة .

( جـ ) مرسوم ملكى صادر في ٥ ديسمبر سنة ١٩٣٢ لمراقبة صادرات الحاصلات الزراعية ( ومعدل بمرسوم ملكى في ٤ يونيه سنة ١٩٣٣ ثم بمرسوم ملكى في ١١ أكتوبر سنة ١٩٣٧ ) .

( د ) قرار وزارى رقم ٢١٧ لسنة ١٩٣٧ لمراقبة صادرات الحاصلات الزراعية (وزارة التجارة والصناعة في ١٦ أكتوبر سنة ١٩٣٧) .

( هـ ) راجع مجموعة المراسيم الملكية والقرارات الوزارية الخاصة بمراقبة صادرات الحاصلات الزراعية وتطلب من قلم نشر مطبوعات الحكومة بوزارة المالية بالقاهرة .

### موضوعات متنوعة

( ١ ) رسوم الاتاج : راجع المجموعة الرسمية للراسم الملكية والقرارات الوزارية المعمول بها الآن بادارة رسم الاتاج .

( ب ) تحليل المواد الغذائية : راجع الاتفاقية الدولية لتوحيد طريقة وضع نتائج تحليل المواد المعدة لغذاء الانسان والحيوان الموقع عليها ببائيس في ٣٠ يونيه سنة ١٩٣١ (الجريدة الرسمية العدد ٩٣ بتاريخ ٢٤ أكتوبر سنة ١٩٣١) .

الجالون الأمريكى	=	٣,٧٨٥٣٣٢	لتر أو = ١/٢ الجالون الانجليزى
الطن المترى	=	١٠٠٠	كيلو جرام أو = ٢٢٠٤,٦ رطل
البوشل الانجليزى	=	١,٢٨	قدم مكعب أو = ٣٦,٣٧ لتر
البوشل الأمريكى	=	٣٥,٢٣٨٣	لتر
البوصة المكعبة	=	١٦,٣٨٦	سنتيمتر مكعب
"	=	٠,٥٧٧٠٤	أوقية سائلة
"	=	٠,٠٢٨٨٥٢	بنت
القدم المكعب	=	٢٨,٣١٥٣	لتر
"	=	٦,٢٣٢١	جالون
"	=	٠,٧٨	بوشل
"	=	٠,٠٣	متر مكعب
البوصة الطولية	=	٢,٥٤	سنتيمتر طولى
الياردة	=	٠,٩	متر
الميل	=	١,٦	كيلو متر
البوصة المربعة	=	٦,٤٥	سنتيمتر مربع
المتر المكعب	=	٣٥,٣	قدم مكعب
الياردة المكعبة	=	٠,٧٦	متر مكعب
السنتيمتر	=	٠,٤	بوصة
المتر	=	١,١	ياردة
الكيلومتر	=	٠,٦٢	ميل
السنتيمتر المربع	=	٠,١٥٥	بوصة مربعة
السنتيمتر المكعب	=	٠,٠٦	بوصة مكعبة
٣ - أوزان ومكاييل الماء :			
القدم المكعب	=	٦٢,٢٧	رطل
الرطل	=	٠,٠١٦	قدم مكعب
الجالون (الانجليزى)	=	١٠	رطل
الرطل	=	٠,١	جالون (انجليزى)
الجالون (الانجليزى)	=	٤,٥	لتر

## ملحق بمرة (١٤)

### الأوزان والمكاييل والمقاييس

#### ١ - السنج المصرية :

الدرهم	=	٣,١٢	جرام
الأوقية	=	٣٧,٤٤	أو = درهم
الرطل	=	٤٤٩,٢٨	أو = درهم
الآفة	=	١٢٤٨	أو = درهم
الكتطار	=	٤٤,٩٢٨	أو = كيلو جرام

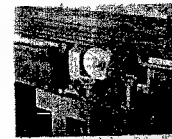
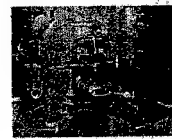
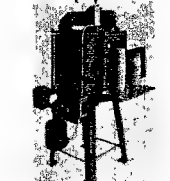
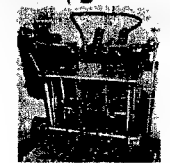
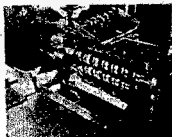
#### ٢ - الأوزان والمكاييل والمقاييس الأجنبية :

الجرام	=	١٥,٤٣٢	حبة
الجرام	=	٠,٠٣٥٢٧٣	أوقية (افواردبوا)
الكيلو جرام	=	٢,٢٠٤٦	رطل أو = ١٠٠٠ جرام
الحبة	=	٠,٠٦٤٨	جرام
الأوقية (افواردبوا)	=	٢٨,٣٤٩٥	جرام
الرطل (افواردبوا)	=	٠,٤٥٣٥٩	كيلو جرام
التر	=	٣٥,٢١٥٤	أوقية سائلة
"	=	١,٧٦٠٧٧	بنت
"	=	٠,٢٢	جالون انجليزى (امبراطورى)
الأوقية السائلة	=	٢٨,٣٩٦	سنتيمتر مكعب
البنت	=	٥٦٧,٩٢	أو = نصف كوارت
"	=	٠,٥٦٧٩٢	لتر
"	=	٣٤,٦٥٩	بوصة مكعبة
الجالون الانجليزى	=	٢٧٧,٢٧٣	بوصة مكعبة أو = ٤ كوارت أو = ٨ بنت
الجالون (الانجليزى)	=	٠,١٦	قدم مكعب أو = ٤,٥٤٥٩٦٣١ لتر
البوشل الانجليزى	=	١,٢٨	قدم مكعب أو = ٣٦,٣٧ لتر

لوحات



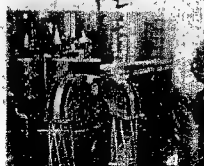
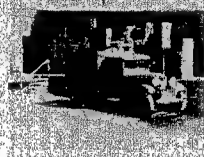
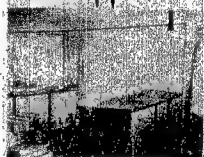




## اللوحة الثالثة

### صناعة العرب تصحيح الولايات المتحدة

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| ١ - آلة تصحيح حجم     | ٩ - آلة ضغط دواء استدارة اعوف |
| ٢ - آلة تصحيح رأس حوض | ١٠ - آلة لفصل المردوح         |
| ٣ - آلة تصحيح حوض     | ١١ - آلة تصحيح حوض            |
| ٤ - آلة تصحيح رأس حوض | ١٢ - آلة تصحيح حوض            |
| ٥ - آلة تصحيح حوض     | ١٣ - آلة تصحيح حوض            |
| ٦ - آلة تصحيح حوض     | ١٤ - آلة تصحيح حوض            |
| ٧ - آلة تصحيح حوض     | ١٥ - آلة تصحيح حوض            |
| ٨ - آلة تصحيح حوض     | ١٦ - آلة تصحيح حوض            |
| ٩ - آلة تصحيح حوض     | ١٧ - آلة تصحيح حوض            |
| ١٠ - آلة تصحيح حوض    | ١٨ - آلة تصحيح حوض            |



## اللوحة الرابعة

تعبئة الماكينة بألعاب الصفيح بولاية كاليفورنيا

- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ١١ - خروج ميكانيكي لألعاب الماكينة | ١ - ألعاب ميكانيكية           |
| ١٢ - عبوة جاز                      | ٢ - عبوة جاز                  |
| ١٣ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٣ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
| ١٤ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٤ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
| ١٥ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٥ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
| ١٦ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٦ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
| ١٧ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٧ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
| ١٨ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية      | ٨ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
|                                    | ٩ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية  |
|                                    | ١٠ - عبوة ميكانيكية ميكانيكية |



٩



٨



١



١٥



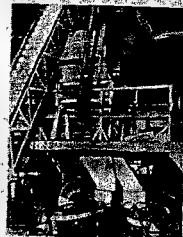
٧



٢



١١



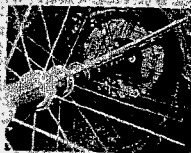
٦



٣



١٢



٥

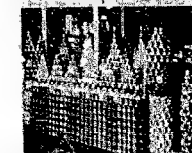
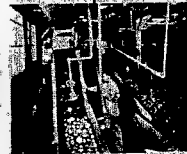
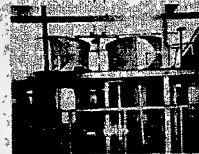
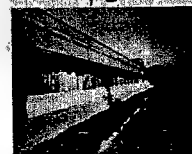


٤

## اللوحة الخامسة

عثة "بسة" تالعت للصفحة هراء.

- |          |          |
|----------|----------|
| ١ - ...  | ١ - ...  |
| ٢ - ...  | ٢ - ...  |
| ٣ - ...  | ٣ - ...  |
| ٤ - ...  | ٤ - ...  |
| ٥ - ...  | ٥ - ...  |
| ٦ - ...  | ٦ - ...  |
| ٧ - ...  | ٧ - ...  |
| ٨ - ...  | ٨ - ...  |
| ٩ - ...  | ٩ - ...  |
| ١٠ - ... | ١٠ - ... |
| ١١ - ... | ١١ - ... |
| ١٢ - ... | ١٢ - ... |



## الموجة السادسة

تصوير منتجات الفخاط بولاية كاليفورنيا

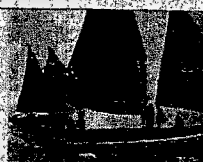
١١	فخاط صلب، بركبات فخاط	١	فخاط صلب
١٢	فخاط لينة، بركبات	٢	فخاط لينة
١٣	فخاط صلب، بركبات	٣	فخاط صلب
١٤	فخاط لينة، بركبات	٤	فخاط لينة
١٥	فخاط صلب، بركبات	٥	فخاط صلب
١٦	فخاط لينة، بركبات	٦	فخاط لينة
١٧	فخاط صلب، بركبات	٧	فخاط صلب
١٨	فخاط لينة، بركبات	٨	فخاط لينة
١٩	فخاط صلب، بركبات	٩	فخاط صلب
٢٠	فخاط لينة، بركبات	١٠	فخاط لينة



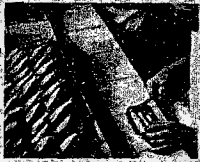
١١



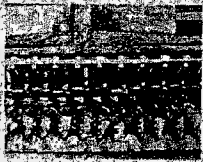
١٠



٩



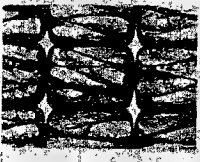
١٢



٩



٢



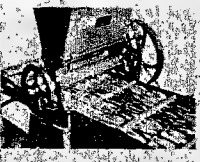
١٣



٨



٣



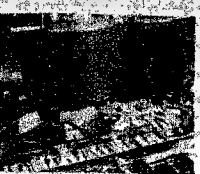
١٢



٧



٤



١٠



٦



٥

## اللوحة السابعة

تعبئة السرددين بالعلب الصغير بفرنسا

- |   |   |
|---|---|
| ١ - مراكبة تعبئة السرددين بفرنسا            | ٩ - فصل التروس                          |
| ٣ - ٤ - تمر السرددين                        | ١٠ - تفريغ السرددين                     |
| ٥ - ٤ - جمع السرددين من عزن شاك             | ١١ - غلي السرددين                       |
| ٦ - تعبئة السرددين في صناديق نقلها إلى معمل | ١٢ - تعبئة بالعلب                       |
| ٧ - حفر                                     | ١٣ - طريقة التعبئة                      |
| ٨ - شكل نموذجي للسرددين                     | ١٤ - إضافة الحبوب لذيبي أو شيل أو الزيت |
| ٩ - طمب الأختاء                             | ١٥ - فصل العلب البضاوية (ونعقد بعد ذلك) |



## للوحة الثامنة

### التحفيف الشمسي بولاية كاليفورنيا

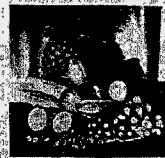
- |      |         |
|------|---------|
| ١ -  | مقصود   |
| ٢ -  | من مذهب |
| ٣ -  | حديقة   |
| ٤ -  | من في   |
| ٥ -  | من      |
| ٦ -  | من      |
| ٧ -  | من      |
| ٨ -  | من      |
| ٩ -  | من      |
| ١٠ - | من      |
| ١١ - | من      |
| ١٢ - | من      |



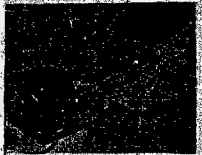
١٣



١٢



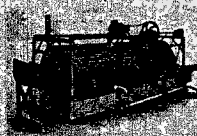
١



١٤



١١



٢



١٥



١٠



٣



١٦



٩



٤



١٧



٨



٥



١٨



٧



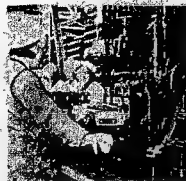
٦

## اللوحة التاسعة

### تحضير عصير الفاكه والشراب بسوبرا

- ١ - مجموعة من ثمار صرخه
- ٢ - آلة بزمبية الشكل للعصير
- ٣ - آلة هرس الثمر وعصرها يدويكة من
- جوع ذي ألواح ونفخاش
- ٤ - معدة من الخشب
- ٥ - صفيحة حلال ألواح الاسدس
- ٦ - مرشحة الخشخ (سكرينوجي)
- ٧ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ٨ - كسكسك
- ٩ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٠ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١١ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٢ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٣ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٤ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٥ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٦ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٧ - ثمرات على سارد تحت معدة غري
- ١٨ - ثمرات على سارد تحت معدة غري





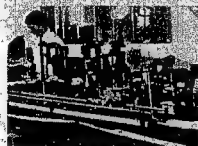
١١



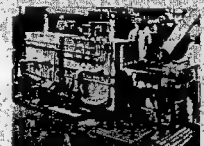
١٠



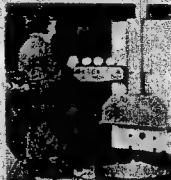
٩



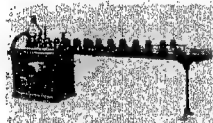
١٢



٨



٧



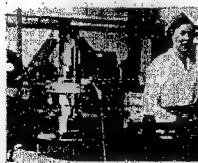
١٣



٦



٥



١٤



٤



٣



١٥



٢

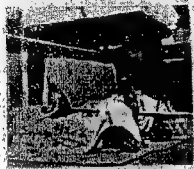


١

## اللوحة العاشرة

تحضير المربي والمرباد بالخطوات

- ١- تقطيع الثمار بحداد (بعد تجهيزها وغسلها)
- ٢- تجفيف الثمار تحت أشعة الشمس
- ٣- سحق الثمار في أمبو يدوي
- ٤- تصفية العصارة في غربلة
- ٥- خلط العصارة مع السكر في إناء
- ٦- غلي المزيج على نار هادئة
- ٧- صب المزيج في قوالب
- ٨- تقطيع المرباد في شرائح
- ٩- تعبئة المرباد في علب
- ١٠- تغليف العلب
- ١١- تخزين المرباد
- ١٢- تعبئة المرباد في أكياس
- ١٣- تغليف الأكياس
- ١٤- تخزين المرباد
- ١٥- تعبئة المرباد في علب



٩



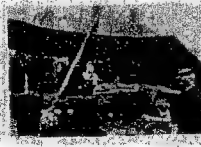
٨



١



١٠



٧



٢



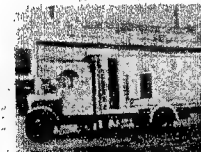
١١



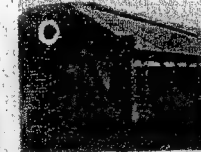
٦



٣



١٢



٥

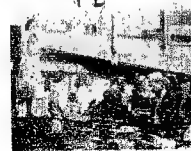


٤

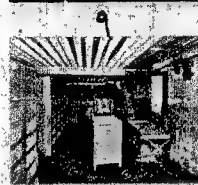
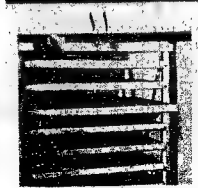
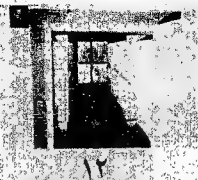
## اللوحة الحادية عشرة

تبريد اللحوم بتقنيات

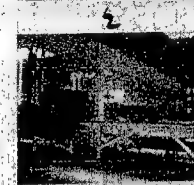
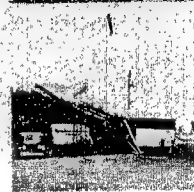
- |   |  |
|---|--|
| ٨ — تلاجحات مقامه بمخاض التصدير           | ١ — أبعاد كوربوتيل                             |
| ٩ — إعداد اللحوم لنقل البحري              | ٢ — من أبعاد إلى سجاد                          |
| ١٠ — نقل اللحوم في مراكب بخارية صغيرة إلى | ٣ — تبريد لحوم تبريد أوتيا معد التبريد         |
| بواخر التصدير                             | ٤ — حمولة لحوم                                 |
| ١١ — تبريد اللحوم بالتبريد                | ٥ — حمولة تبريد                                |
| ١٢ — سيارة ذات صندوق مبرد لنقل اللحوم     | ٦ — عربات حديد مبردة صغيرة لنقل اللحوم         |
|   | ٧ — من لحوم معدن سيات لنقل التصدير إلى ألمانيا |



١٨



١٩



٢٠

## اللوحة الثانية عشر

حفظ التسمية الخضراء بالتحمد بالولايات المتحدة

١٩١٠-١٩١١ - خريطة خضراء وحل في

مصر

١٢ - زوارك بحري

١٣ - آل بيوت

١٤ - دار جوب

١٥ - تفتت في بيت من نوري بيوت

١٧-١٨ - بيت بيت

١٨ - زوارك خضراء بحري و خضراء خضراء

بحري بحري

١ - آل بيوت

٢ - آل بيوت

٣ - آل بيوت

٤ - آل بيوت

٥ - آل بيوت

٦ - آل بيوت

٧ - آل بيوت

٨ - آل بيوت



١١



١٠



٩



١٢



٨



٢



١٣



٨



٣



١٤



٧



٤



١٥



٦

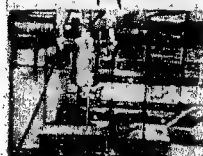
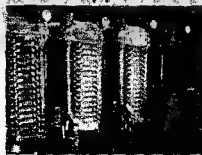
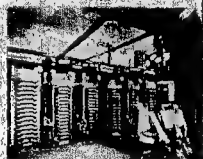


٥

## اللوحة الثالثة عشر

### صناعة اللؤلؤات بالبحر

- ١ - خط مكنس الخياط الأساسية للؤلؤات
- ٢ - سلة الخياط
- ٣ - أجهزة حبس وشحاس
- ٤ - حديد الخياط بعد حبس
- ٥ - أحوص لتعتيق
- ٦ - آلات حادة لتعتيق
- ٧ - قطع اللؤلؤات إلى قوالب
- ٨ - قوالب
- ٩ - كساء بعض أنواع اللؤلؤات بطبقة من الشيكولاتة
- ١٠ - حجر التصلب



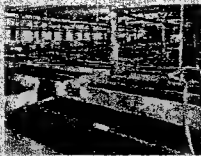
# اللوحة الرابعة عشر

تحضير زيت بذرة القطن بنصر (شركة معامل الخليج والزيوت المتحدة بميت شمر)

- ١ - مصنع قطن مصر
- ٢ - مصنع قطن مصر
- ٣ - مصنع قطن مصر
- ٤ - مصنع قطن مصر
- ٥ - مصنع قطن مصر
- ٦ - مصنع قطن مصر
- ٧ - مصنع قطن مصر
- ٨ - مصنع قطن مصر
- ٩ - مصنع قطن مصر
- ١٠ - آلات مصفاه لاسبروك
- ١١ - مصفاه لاسبروك
- ١٢ - ترشيق لاسبروك
- ١٣ - ترشيق لاسبروك
- ١٤ - ترشيق لاسبروك
- ١٥ - ترشيق لاسبروك
- ١٦ - ترشيق لاسبروك
- ١٧ - ترشيق لاسبروك
- ١٨ - ترشيق لاسبروك



١١



١٢



١٣



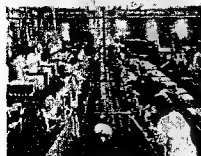
١٤



١٥



١٦



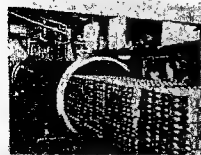
١٧



١٨



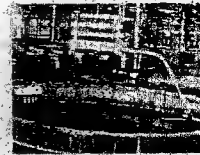
١٩



٢٠



٢١



٢٢



٢٣



٢٤

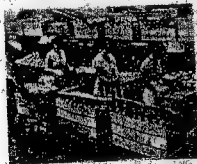
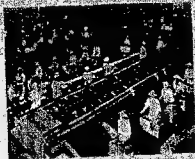


٢٥

## المجموعة الخامسة عشر

### التجليل بالولايات المتحدة

- |                     |   |
|---------------------|---|
| ١ - مكتب غير ريتون  | ٩ - اختبار تركيب ملصق                     |
| ٢ - سرور            | ١٠ - أحوال من الأمتعة معقدة               |
| ٣ - شريح الخشبي     | ١١ - تجهيز مصروف للتجليل                  |
| ٤ - آلة شحيد من صوم | ١٢ - عبوة ريتون شغل بالطريقة الأمريكية في |
| ٥ - آلة شحيد من صوم | ١٣ - عبوة                                 |
| ٦ - شحيد من صوم     | ١٤ - تعبئة في أجهزة من صوم لمحدود تحت     |
| ٧ - شحيد من صوم     | ١٥ - ضغط جوي مرتفع                        |
| ٨ - شحيد من صوم     | ١٦ - تعبئة ريتون الأخضر شغل بالطريقة      |
| ٩ - آلة شحيد من صوم | ١٧ - الآلية في برطانات                    |



## اللوحة السادسة عشر

تعبئة نمار البرتقال وإعدادها للتصدير بكاليفورنيا

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ١ - غطف ثمر                        | ١٠٩ - قمع وعسل ثمر                        |
| ٢ - طريقة عمهده المقطع             | ١١ - تمزج الوسي                           |
| ٣ - تعبئة ثمر صديق حقل             | ١٢ - الحصى                                |
| ٤ - التمر مقطعات التعبئة           | ١٣ - التعبئة بالصاديق المعبرة             |
| ٥ - حصة رئيسية لتوزيع دخل محطة حصة | ١٤ - تعبئة غطاءات الصناديق ولف الشاير     |
| ٦ - حوض تعبئة صديق حقل             | حوض جوابه                                 |
| ٧ - حجرة لتعبون حصى                | ١٥ - تبريد ثمار الهداة بالصاديق قبل الشحن |
| ٨ - توزيع ثمر                      |   |

# كشاف

١٠

- أبيرت (نيقولا) ، ٣٤  
أسباب انتشار الصناعات الزراعية ، ٣٩  
إسفنج (أصناف للحفظ بالتجمد) ، ٥٤٨  
إسطنبول ، ٦١  
أسكارس ، ٨٣  
أسمالك ، ٦ — تجمد ، ٥٢١  
أستون ، ٨٠٨  
أستيك (خليك) ، ٦٦٩  
أستيلين ، ٧٣٨ — ٧٣٩  
أشجار النجيل (فوائد اقتصادية) ، ٨٢٣  
أشعة إكس (استعمالها في فحص ثمار الموالح) ، ٧٧٩  
أقسام الصناعات الزراعية ، ٣٢  
الجيار ، ٣٩  
✓ ألوان نباتية ، ١٦٣ — تقديرها ، ١٦٦  
أملح معدنية ، ٤٥  
أميبا ، ٨٢  
أناناس (عصير) ، ٤٠٩  
أنزيمات ، ٨٤ — ٩١  
أنزيمات محللة لبكتين ثمار الموالح ، ٨٠٣ — ٩٠  
إنضاج صناعي ، ٧٤٠  
أوراق الموالح (منتجات) ، ٨١٣  
أولين ، ٥٩٥  
أيتيلين ، ٧٣٢ — ٧٣٧  
✓ ليدرومترات البائع والبركس واليوميه ، ١٣٠  
✓ لميدرومتر السالومتر ، ١٤٤  
✓ أبونات الأيدروجين (طرق التقدير) ، ١٥١

ب

- باذنجان (تخليل) ، ٧٢٣  
بارفيه ، ٥٨٠

- باستور (لويس) ، ٣٥  
باسيلوس حامض اللاكتيك ، ٧٨  
» بوتيريكس ، ٧٨  
» بوتيروليس ، ٧٨ ، ١١٥ — ١١٩  
» البيفويد ، ٨٠ و ١١٢  
» الل ، ٨٠ و ١١٤  
» الدوستاريا ، ٨١ و ١١٤  
بالنج ، ١٣١  
باميا (تحفيف) ، ٣:٣  
براون (توماس) ، ٣٩  
برتقال : اقتصاديات ، ٩ — تبريد صناعي ، ٥٣٣ —  
نقشة طازجة وإعدادات للتصدير ، ٧٤٦ —  
جلى ، ٤٧٨ — جيلاتى ، ٥٧٨ — شراب ،  
١٢ ، ١٨٠ — عصير ، ٣٩٧ — مرملاد ،  
٤٨١ — منتجات متنوعة ، ٧٩٦ — مياه  
غازية ، ٤٢٩  
بردقوش ، ٦٤٦  
برقوق : نقشة بالعلب نصفيح ، ٢٣٥ —  
أصناف صالحة للحفظ بالتجمد ، ٥٤٥ —  
جيلاتى ، ٥٧٨  
بروتينات ، ٤٤  
برى برى ، ٥٧  
بسترة ، ٩٢ — ٩٣ ، ٣٨٥  
بسة : الحفظ بالعلب ، ٢٣٦ — الحفظ بالتجمد  
٥٤٨ ، ٥٤٧  
بسطرمة ، ٨٣٤  
بصل : تبريد ، ٥٤٠ — تحفيف ، ٣٤٢  
و ٣٦٥ — تخليل ، ٧٠٦ — تصدير ، ٧٨٧  
بطاطس : اقتصاديات ، ٦ — تبريد ، ٥٣٩ —  
تغير كيميائى عند التبريد ، ٥٤٠ — تصدير ، ٧٩٢  
بقول : اقتصاديات ، ٩ — تصدير ، ٧٩٣  
بكتريا ، ٧٧ — تقديرها منتجات الطماطم ، ٢٧٠



بكتين : تركيب ٨٠١٠ — إخلاله بالأثرجات ،  
٩٠٠ ٣٨٠ ٨٠٣ — علاقته بالجل ٤٧٠ —  
علاقته بالزروحة ٥٨٦ — بالنضج ٧٢٩  
بالعرا ٥٩ ،  
بلح : تخفيف ٣٣٣ — ٣٣٩ ، تخضير العجوة ،  
٨١٦ — ٨٢١ ، منتجات متنوعة ، ٨١٦  
مربى ٤٧٠ ،  
بلدين ٥٩٥ ،  
بشر ( تخليل ) ٧٠٨ ،  
بودينج ٥٧٩ ،  
بومه ١٣٢ ،  
بيريزه ٦٢٩ ،  
بيريزين ٦٥٢ ،  
بیس : التصديب ٧٠ — تصديره ٨٢٧ — حفظه ،  
٨٢٥ — ٨٢٧ — منتجاته ٨٢٩ ،  
( د )  
تدريج تجريد ٤٨٧ ،  
د انتظاف ٦٢٨ ،  
د حمض السردین بالعسل ٢٧٧ ،  
د السكر ٤٤١ ،  
د حساءات لزراعية ٣٣ ،  
د الحلب الصفيح ١٩١ ،  
د الشبوجات ٥٥٤ ،  
تأكل من أمب الصفيح ٢٨٧ — ٢٨٩ ،  
تجريد بالتخل والمخ ٥٥٦ ،  
تخار الوائح بالتخل الجاف ٧٨٦ ،  
د صاعى ٤٨٧ — أسماه ٤٨٨ — آلاته ،  
٤٩٤ — ٥٠٠ طرق الانتشار المبستر وغير المبستر ،  
٥٠٠ — مبادئ أولية ٤٨٩ ،  
تجريد صاعى تخار الفاكهة والخضر : لم يرتال ،  
٥٣٣ — لتخوخ والتشيش ٥٣٦ —  
للجرب فروت والغلب ٣٥ — لكثرتى ،  
٣٨ — لميون الأسيان ٣٣٤ — للميون  
الهندى — ٥٣٤ — للوز والثفاح ٥٣٧  
تجريد صاعى تخار الفاكهة والخضر فى جو هوائى  
معدل ٥٤٣ ،

تدرج وصفى ٧٦٢ ،  
ترشيع عصير الفاكهة ٣٧٨ ،  
تركيب كيانى : ألبان ، أسماك ٨٤٩٠ — بيش ،  
٨٤٩ — بذرة قطن ٦١٤ — خضروات ،  
٨٤٤ — زيت بذرة القطن ٦١٤ —  
زيت الزيتون ٦٠٦ — زيت السمسم ٦٢٢ ،  
— زيت الكتان ٦٣٠ — زيتون ٧٢١ ،  
و ٦٠٧ — شراب أساسى لمياه الغازية ،  
٤٣٣ — عصير فاكهة ٤٣٢ فاكهة ٨٤٦ ،  
— قصب سكر ٤٤٢ — لحوم ٧٤٧ ،  
٨٤٨ — مياه غازية ١٣٤ — ٤٢٦ ،  
تزيق عصير الفاكهة ٣٨٠ ،  
« الحل ٦٨٤ ،  
تصلب اللؤلؤات ٥٨٢ ،  
تعبئة وتوزيع اللؤلؤات ٥٨٢ ،  
« غار الموالج ( طرق ) ٧٥٥ ،  
« عصير الفاكهة ٣٨٨ ،  
« الفاكهة والخضر الطازجة واعدادها للتصدير ،  
٧٤٦ ،  
تعبئة المواد الغذائية بالعسل الصفيح ٣٠٢ ،  
« البرقوق بالعسل الصفيح ٢٢٥ ،  
« الخوخ بالعسل الصفيح ٢٣٠ ،  
« التليث بالعسل الصفيح ٣٢٩ ،  
« التسكرى بالعسل الصفيح ٢١٦ ،  
« مخلوط الفاكهة بالعسل الصفيح ٢٢١ ،  
« المليون بالعسل الصفيح ٢٣٢ ،  
« البقلة بالعسل الصفيح ٢٢٦ ،  
« الطماطم بالعسل الصفيح ٢٤٢ ،  
« الطماطم المكشوفة ٢٥٠ ،  
« الطماطم الحريفة ٢٦٢ ،  
« عجينة الطماطم ٢٦٠ ،  
« عصير الطماطم ٢٦٤ ،  
تعيق : الحل ٦٨٣ — الزيت ٦١١ ،  
« مخاليط اللؤلؤات ٥٧٠ ،  
تعديل حوضه عصير الفاكهة ٣٧٢ ،  
تعقيم مقطع ٩٧ ،  
« مطلق ( طرق مختلفة ) ٩٣ — ٩٧ ،  
تعقيم العلب المأهدة بالمواد الغذائية ( عوامل مختلفة ) ٢١١ ،  
تسخين ابتدائى للعسل الصفيح ٢٠٩ ،  
تسكر ٤٨٤ ،  
تسم النار بمعامل الحفظ ٢١٣ ،  
تسم يونوليتى ١١٥ — ١١٩ ،  
« تعقيم ١١٩ ،  
« معدنى ١٠٣ ،  
تسويق الخضر والفاكهة المجمدة ٥٤٩ ،  
تشتى ( محلول ) ٦٩٢ ،  
تشتو تشتو ( محلول ) ٦٩٢ ،  
تصين ٥٩٦ ،  
تصدير الموالج ٧٤٦ — لإحداث ولوائح ٧٧٩ ،  
« تنظيم أعمال التصدير ٧٤٨ ،  
تصفية وترشيع عصير الفاكهة ٣٧٨ ،  
تصفى الميوحات ٥٨٢ ،  
تصميم معدل ١٧٠ ،  
تعبئة كيانى : خوارزمية عدد إعدادها للتخليل ،  
٧١٩ ،  
« دح : أسداف صالحة للحفظ ، تجدد ٥٤٥ —  
عصر ٤٠٧ — تجريد صاعى ٥٣٧ ،  
تعرر عن الزرور الاقتصادى لمنتجات لبس فى  
لزراعة الصنوبرية ( كروز ) ١٨٠ ،  
تظفير كحول ٥٥٢ ،  
نقطة لمياه عطرية : تدرج ومربى ٦٢٨ —  
التصين معنى ٦٢٩ — الطرق قديمة ،  
٦٣٥ — الطرق حديثة ٦٣٦ — التطوير  
مصر ٦٣٧ — الطرق العلمية ٦٣٢ —  
نمايات التطوير ٦٣٣ ،  
تكرير السكر ٤٤٨ ،  
« زيت بذرة العطن ٦١٨ ،  
تكيف الهواء ١٨٦ ،  
تخليج ( طرق ) ٦٩٧ ،  
تلوث بكتريولوجى : ثمار الموالج ٧٥١ — جى ،  
٤٨١ — خل ٦٨٥ و ٦٨٦ — مشروبات ،  
٥٨٣ — محلات ٧٢٤ — مواد غذائية ،  
ضرجة ١١٢ — مواد غذائية معاملة بالعسل ،  
٢٩٤ — مياه عطرية ٦٤٧ ،

ثلوث معدني ، ١٠٣ ، ٢٨٩  
 ثلوث صناعي للآبار ، ٧٢٧ ، ٧٣١ — فوائد  
 الاقتصادية ، ٧٢٩  
 توبي ( مثلجات ) ، ٥٨٦  
 تين : اقتصاديات ، ١٦ ، أصناف صالحة للتجميد ،  
 ٥٤٥ — تخفيف ، ٣٢٩ — مربي ، ٤٧٢ —  
 مثوجات ، ٥٧٤ ، ٥٧٦

### ث

ثاني أكسيد الكبريت ( تقديره ) ، ٣٢٠  
 \* \* \* السكرتون ( التبريد في جو معطل )  
 ٥٢٢ ، ٥٢٤  
 ثقي أكسيد الكبريت ( العلاقة مع التخمير ) ، ٤٥٨ ،  
 ثرموفيلس ، ٢٩٧  
 ثلاجات صناعية : تصميم ، ٥٠٨  
 ثلاجات كبريتية مبردة ، ٥٠٤  
 ثلج وموج ( تحليظ تبريد ) ، ٥٥٦  
 ثمار دكية مصرية ( تخضير الصنوبر ) ، ٣٧٢  
 ثمر دكية ( تبريد صناعي ) ، ٥٣٤ — ٥٣٩  
 ثوم ( تبريد صناعي ) ، ٥٤١

### ج

جنود سات المدرس ، ٦٦٠  
 جراثيم ( تقديرها - لظواهر ) ، ٢٧٠  
 جروبي ( عائلة ) ، ٣٨٠  
 جريب فروت : تبريد ، ٥٣٥ — تعبئة للتصدير ،  
 ٤٧٦ — عصر ، ٤٠١ — مرملة ، ٤٨٣ —  
 زيت ، ٧٩٨  
 جرد : مربي ، ٤٧٢  
 جوكوز : اقتصاديات ، ٦٠ — تخضير ، ٨٣٣ —  
 مكونات : طعم الحلو ، ١٢٥ و ١٢٦ — في  
 صناعة المربيت ، ٤٦٦ — في صناعة التخليل  
 ٦٩٨ — في صناعة الكحول ، ٤٥٣ —  
 في صناعة الخبز ، ٦٦٨  
 جوافة : مربي ، ٥٧٤  
 جهازان لفرار الكتومتر ، ١٣٠ — ١٣٨  
 \* أوستونولد ، ٥٨٤

### ح

خرشوف ( تصدير ) ، ٧٩٣  
 خضروات : اقتصاديات ، ٩ — حفظ بالعلب ،  
 ٢٣٢ — ٢٧٤ — حفظ بالتجميد ، ٥١٧ —  
 بالتجفيف الشمسي ، ٣٤٢ — بالتجفيف الصناعي ،  
 ٣٦٥ — بالتبريد الصناعي ، ٥٣٩ — ٥٤٢ —  
 للتصدير ، ٧٨٧ — ٧٩٣ — تخضير عصير ،  
 ٤١٢

خل : اقتصاديات ١٣ — تخضير من قصب السكر ،  
 ٤٦٤ — مصنعة ٦٦٦ — ٦٨٦

خلية ثوما — زائيس ، ٢٦٩  
 \* هوارذ ذات السطح المرتفع ، ٢٦٩  
 خمار حقيقية : خواصها وأنواعها ، ٧٥ — التخمر  
 الكحولي ، ٦٦٧ — تخضير اسافل الكحولي ،  
 ٦٧٣ — تأثير الحرارة والأس الهيدروجيني  
 والغازات ، ٣٨٥ — ٣٨٨ ، ٧٦  
 خمار كاذبة : خواصها وأنواعها ، ٧٥ — ثومها  
 فوق سطح المحاليل المتخمرة ، ٦٦٩ ، وكذلك  
 فوق المخلاط ، ٧٢٤ — تأثير الحرارة ، ٧٦  
 خوخ : الحفظ في لعاب ، ٢٢٠ — ٢٢٥ —  
 تبريد صناعي ، ٣٣٦ — تخفيف شمسي ،  
 ٣٤١ — تخفيف صناعي ، ٣٦٥ —  
 جيلاني ، ٥٧٨

خواص حرارية المواد العازلة ، ٥٠٦  
 \* صحة المواد الحافظة لسكرية ، ١١٠  
 خيار ( تحليل ) ، ٧٠٠

### د

دايقيل ، ٧٨٣ — ٧٨٦  
 درجات تجمد المواد الغذائية ، ٥٢١ و ٥٢٢  
 \* غليان المحاليل السكرية المنخفضة في التركيز ،  
 ٥٢٧ ، ٨٥٦

درجات الحرارة المناسبة لتخزين المواد الغذائية  
 بالثلاجات الكهربائية المنزلية ، ٥٠٣  
 درجات حرارة التبريد والرطوبة النسبية وطول مدة

التخزين ودرجات التجمد لثمار الفاكهة ، ٥٣٨  
 و ٥٣٩

درجات حرارة التبريد والرطوبة النسبية وطول مدة  
 التخزين ودرجات التجمد للخضروات ، ٥٤١  
 و ٥٤٢  
 درس ، ٦٦٠  
 دكسترين ، ٨٣٣

دهون ( تحللها الكيميائية ) ، ٥٩٦  
 دهون ( علاقتها بالزوجة ) ، ٥٨٦

### ذ

ذرة سكرية ( حفظ بالتجميد ) ، ٥١٨

### ر

رطوبة : تقديرها بالمواد الغذائية الجافة ، ٣٠٤ —  
 علاقتها بالمواد العازلة ، ٥٠٧  
 رغوة : ( مكوناتها بالمياه الغازية ) ، ٤٢٧  
 رفراكتوميتر : ١٣٠ — ١٣٨ ، استعماله في تقرير  
 نقاوة المربوت ، ٦٠٣  
 رقم الانكسار الضوئي للربوت المحللة ، ٦٠٠  
 رقم يودي ، ٦٠٣  
 رمان : أصناف للعصير ، ٣٧٢ — شراب ، ٤١٨  
 ربياني ، ٥٧٨  
 ريون ، ٦٤٧  
 ربع المثوجات ، ٥٨١

### ز

زيت : اقتصاديات ١٦٠ — تخضير ، ٣٣٦ —  
 ٣٦٥ ، ٣٢٩  
 زيت ، ٦٤٧  
 زهر : ميساء عطرية ، ٦٣٩ ، منتجات متنوعة ،  
 ٨١١ — ٨١٣ — مربي ، ٥٧٣ ، سكرية  
 مميزة ، ٦٤١ — ٦٤٣

زيت : اختبار النقاوة ، ٦٠٣ اقتصاديات ١٦٠  
 تمهيد كيميائي ، ٥٩٤ — ٥٩٦ — غدبر  
 الزيت بالمنتجات النباتية ، ٥٩٧ — ٦٠٣ ربوت  
 نفة ، ٥٩٤ — ربوت طيارة ، ٥٩٤ —

زيت نباتية ٥٩٤ — زيت اقتصادية ،  
٦٠٥ — ٦٢٦ — زيت بلنرة القطن ،  
٦١٤ — ٦٢٠ — زيت زيتون ، ٦٠٥ —  
٦١٣ — زيت جوز الهند ، ٦٢٥ — زيت  
خروج ، ٦٢٣ — زيت تسم ، ٦٢٢ —  
زيت فوف سوداني ، ٦٢٥ — زيت قرطم ،  
٦٢٤ — زيت كتان ، ٦٢٠ — ٦٢٢ —  
زيت موالح ، ٧٩٧ — ٨٠٠ ، زيت  
هالوكس ، ٥٩٩  
زيتون : اقتصاديات ، ١٦ — ١٨ — زيت ،  
٦٠٥ — ٦١٣ — تحليل ، ٧٢٢ —  
تحليل ٧١١ — ٧١٩ — فساد ، ٧٢٥ —  
تغيرات كيميائية ، ٧١٩ — ٧٢٥

## د س

سالمتر ١٤٤  
ساق أشجار الموالح ( منتجات ) ، ٨١٣  
سردبن : أنواعه — مناطق تكاثره — مقداره  
بالماء المصرية — طريقة حفظه بالماء ،  
٢٧٤ — ٢٨٠ — تخليج ، ٧٢٠ ، ٧٢٣  
سفرجل : مربي ، ٤٧٢  
سكر : تاريخه ، ٤٤١ — أصناف القصب ،  
٤٤٢ — التركيب الكيميائي ، ٤٤٢ —  
تخصيره ، ٤٤٢ — ٤٥٢ — خواصه ، ١٢٥ —  
أغراض استعماله في الصناعات الغذائية ، ١٢٥ —  
— تخميره ، ٦٦٧ — علاقته بالزوجة ، ٥٨٧ ،  
سكر جلاب ، ٤٦٢  
» خواي ، ٤٦٣  
سكرات صناعية ، ١٣٨ — ١٤١  
سوائل مبردة ، ٤٩٢ — ٤٩٤  
سوركروث ، ٧٠٨

## ش

شاي جبلي ، ٦٤٦

طرق التجمد البطيء ، ٥١٧  
» » السريع ، ٥١٧  
» الفلورين الصناعي ، ٧٣١  
» التليج ، ٦٩٧  
» حفظ اللحوم بالتبريد الصناعي ، ٥٢٨ — ٥٣٣  
» تقدير الألوان في المنتجات الغذائية ،  
١٦٨ — ١٦٦  
طرق تقدير تركيز أيونات الألدروجين ، ١٥١  
» » ثاني أكسيد الكبريت ، ٣٢٠ — ٣٢٢  
» » تركيز السكر بالمحاليل السكرية ، ١٢٩  
طريقة تقدير عدد الفطريات بمحتجات الطماطم ، ٢٦٩  
» » » البكتريا ، ٢٧٠  
» » » الحماض والجراثيم ، ٢٧٠  
طرق التقطير التجارية ، ٦٣٥  
» تعبئة عار الموالح ، ٧٥٥  
» الحفظ ، ٩٢ — ١٠٢  
الطريقة السريعة للخل ، ٦٨١  
طريقة Z ، ٥١٨  
» فينجان لتجمد عصير الفاكهة ، ٥١٩  
» » لتجمد الفاكهة والخضروات ، ٥٢٠  
» العمل بمجاز مارك ميشيل ، ٥٩٠  
» » » هويلر ، ٥٩١  
» القوة المركزية الطاردة لتقدير الزيت ، ٥٩٧  
طرق قياس اللزوجة ، ٥٨٩ — ٥٩٢  
كيميائية لتقدير الرطوبة بالمواد الغذائية الجافة ،  
٣٠٤ — ٣٠٧  
طريقة هاسلاخر ، ٥١٩  
» هوارد ، ٢٦٨  
طريقة هالين ، ٦٠٦  
طعم جلو ، ١٢٣ ، ١٢٥  
» حمض ، ١٢٤ و ١٢٥  
» مر ، ١٢٤  
» ملحي ، ١٢٤ و ١٢١  
طفيليات حيوانية ، ٨٢ — ٨٤  
طلاء العلب الصفيع ، ١٩٤  
طماطم : اقتصاديات ، ٤ — تعبئة التار الكاملة

## ع

عجوة : اقتصاديات ، ١٥ — تخضير ، ٨١٦ — ٨٢١  
عجينة الطماطم ، ٢٦٠ — ٢٦٢  
» الانفطار ، ٨٣١  
علل أسود ، ٤٥٨  
» البلع ، ٨٢١  
عصير : تمديد الهوضة ، ٣٧٢ — تخضير ،  
٣٧٣ — تصفية وترشيح ٣٧٨ — ترويق ،  
٣٨٠ — تهوية ، ٣٨٣ — عصر ، ٣٧٤ —  
طرق الحفظ ، ٣٨٤ ، بسترة ، ٣٨٥ —  
تخزين ، ٣٩٠ — تعبئة ، ٣٨٨ — الحفظ  
تحت الضغط الغازي ، ٣٩٠  
عصير الحضرووات ، ٤١٢  
» الطماطم ، ٢٦٤ — ٢٦٧  
» الفاكهة : أناناس ، ٤٠٩ — برتقال ،  
٣٩٧ — تفاح ، ٤٠٧ — جريب فروت  
٤٠١ — عنب ، ٤٠٤ — ليمون ، ٤١٠  
عصير محفوظ ( استعماله بالحبليات ) ، ٥٧٨  
عنب : تبريد صناعي ، ٥٣٥ — تجفيف ،  
٣٢٦ — جيلاني ، ٥٧٧ — عصير ، ٤٠٤ —  
حفظ ورق العنب بالملح ، ٢٧٤  
علاقة عمليات الفلاحة بصناعة التجفيف ، ٣٠٩  
علب صفيع : أهميتها ، ١٩١ — مواصفاتها ،  
١٩٥ — ١٩٦ — أشكالها ، ٢٠٠ — اختبار

١٠٤٤ (منتجات) — طوم : اقتصاديات ، ٦ — تبريد وتجمد ،  
٥٢٥ — ٥٢٣ — حفظ بالملب ، ٨٣٤  
الزوجة : حقيقية ، ٥٨٨ — ظاهريه ، ٥٨٩ —  
معلقة ، ٥٨٥ — نسبية ، ٥٨٥ — علاقتها  
بالكيتين ، ٥٨٦ — علاقتها بالميلانين ، ٥٨٦ —  
٥٨٦ — ٥٨٧ — علاقتها بالدهون ، ٥٨٦ —  
علاقتها بالكربات ، ٥٨٧ — علاقتها بالصناعات  
الزراعية ، ٥٨٥ — علاقتها بالتلوجات ،  
٥٨٨ — قياس الزوجة ، ٥٨٩ — ٥٩٢ —  
لزوجة التلوجات ، ٥٨٨  
لفت (تحليل) ٧٠٨٠  
لويا جافة (حفظ بالملب) ، ٢٧٣ ،  
لويزيه ، ٦٤٧  
ليون : جيلائي ، ٥٧٧ — تبريد الليجون الجليدي ،  
٥٢٤ — تبريد الليجون الأضاليا ، ٥٣٤ —  
تحليل ، ٧٠٧ — تعبئة للتصدير ، ٧٧٧ —  
تخضير حامض السرك ، ٨٠٨ — تخضير البكتين ،  
٨٠٢ — عصير ، ٤١٠ — مياه غازية ، ٤٢٩  
« م »  
مائية : جيلائي ، ٥٧٨ — شراب ، ٤١٨ —  
مخلل ، ٧٠٩  
متلوجات : اقتصاديات ، ٣ — أجهزة التجمد ،  
٥٥٤ — أنواعها ، ٥٥٧ — تاريخها ،  
٥٥٤ — تخضير المتالحاظ الأساسية للاندرة  
٥٦٨ — تصفيتها ، ٥٨٢ — تعبئة وتوزيع ،  
٥٨٢ — تلويها البيكربولوجي ، ٥٨٣ ،  
الريح ، ٥٨١ — مكوناتها ، ٥٥٩  
مجفات هوائية ذات تيار طبيعي ساخنة ، ٣٥٥  
» » » » « مدفوع ، ٣٥٧  
محالب مبيدة للحشرات ، ٦٥٦ — ٦٥٩  
محمود بك أباطة ، ٣٩  
مخللات متنوعة ، ٧٠٨  
مثلة بالشبت ، ٦٨٩  
» خامضية ، ٦٩١  
» جلوة ، ٦٩٢

مقارنة بين التعقيم الشمسي والصناعي ، ٣٦٦  
معاملة النثار لمحاليل المطهرة ، ٧٥٤  
معادلات حسابية متعلقة بتخضير المحاليل السكرية  
والملمبة والمحمضة (إضافة وتخفيف وتركيز  
ومنجز وزني وحجمي) ، ١٥٣ — ١٥٥  
معامل : أبواب ، ١٧٧ — أرضيات ، ١٧٨ —  
إضاءة ، ١٨٣ — أقسام ، ١٧٥ — نخلس من  
البقايا ، ١٨٨ — تصميم ، ١٧٠ — تهوية ،  
١٨٥ — تنكيف الهواء ، ١٨٦ — عدد  
الطبقات ، ١٧٥ — مباني ، ١٧٢ —  
مجارى ، ١٧٨ — موقع ، ١٧٠ — موارد  
المياه ، ١٧٩ — موازد الوقود ، ١٨٠ —  
نوافذ ، ١٧٧  
معالجة النثار لمحاليل المطهرة ، ٧٥٤  
مقارنة بين التعقيم الشمسي والصناعي ، ٣٦٦  
التجند الطبي ، والسريع ، ٥١٦  
مقامة تعقد على الماء أو في الماء ، ١١٤

میزان و سغال ، ٢٥٧	الكمائية ، ٧٨٢
و ن ،	مصاص القصب ، ٤٦٤
٦٣٣ نباتات للقطر ،	مكونات المسم ، ٤٤ - ٤٧
٣٠٩ لسة التبيغ ،	طبيعة لطم والرائمة واللون باليابات ، ١٢٢
٨٣١ نشا : اقتصاديات ، ٦ - تحضير ،	متجات أزهار اللواتج ، ٨١١
٦٤٥ صناع ،	أوراق ، ٨١٢
١٦٦ سكة طبيعة للمواد الفدانة ، ١٦٠ - ١٦٢	الليج ، ٨١٥
١٥٧ - ١٦٠ عطرة نيابة ، ١٥٥ - أقسامها الكمائية ،	سوق أشجار للمواتج ، ٨١٢
٨٢٣ نوى الليج ،	لب اللواتج ، ٨٠٤
٨٢٣ نوى الليج ،	تأوية للتحضير الكحولى ، ٥٣
٨٢٣ نوى الليج ،	المواتج : قمار الكلمة ، ٧٩٦ - للاخراء
٨٢٣ نوى الليج ،	الغربة ، ٧٩٧
٨٢٣ نوى الليج ،	متجويل ، ١٩٧
٨٢٣ نوى الليج ،	متنطبات ، ٥٠
٨٢٣ نوى الليج ،	مواد حافظة ، ٩٧ - ١٠١
٨٢٣ نوى الليج ،	مواد مولية للصبود والنتاط ، ١٧
٨٢٣ نوى الليج ،	مواد مكوونة للزغوة فى المياه الفازية ، ٢٧
٨٢٣ نوى الليج ،	مور : إصايج متناجى ، ٢٤١ تبريد صناعى ، ٥٣٧
٨٢٣ نوى الليج ،	موسبة الفاكهة ، ٥٨٠
٨٢٣ نوى الليج ،	مياه الصودا ، ٤٢٢
٨٢٣ نوى الليج ،	عطرية ، ٦٣٩ - ماء الزهر ، ٦٣٩ -
٨٢٣ نوى الليج ،	ماء الورد ، ٦٤٣
٨٢٣ نوى الليج ،	مياه غازية ( غروزة ) : اقتصاديات ، ١٣ و ١٣ -
٨٢٣ نوى الليج ،	تحضير ، ٤٢٠

٥٦-٥٥/٤  
٢٨٨

# الخطأ والصواب

صفحة	بسطر	الخطأ	الصواب	صفحة	سطر	الخطأ	الصواب
٨	٧	كان	كان	٤٠	١٦	الدفتين	الدفتين
٤٠	٢٧	كلما	كلما	٤١	٤١٢	يقال من أمته	يقال من أمته
٤٥	١٩	وتؤدى وفاته	وتؤدى وفاته	٤٢	١٠	السايو تكوسين	السايو تكوسين
٥٠	٢٨	B	B <sub>2</sub>	٤٣	١٥	أربعون ألف لتر	أربعون ألف لتر
٥١	٣	أنواع	أنواع	٤٤	٤٤٨	وتلخص	وتلخص
٥٣	٢٨	لقروت	لقروت	٤٥	١٢	أربعين	أربعين
٥٦	١٩	النات	النات	٤٦	١١	الوسطى	الوسطى
٦٥	٢١	كلما	كلما	٤٧	١٣	قطاران	قطاران
٧٤	٧٤	وليس	وليس	٤٨	١٥	قياطر	قياطر
٨٦	٨	Inactivation Enzymes	Inactivation Enzymes	٤٩	٢٧	متغيران	متغيران
١٠٢	١٧	تأثيراً عظيماً	تأثيراً عظيماً	٥٠	٢٨	كثيراً	كثيراً
١٠٣	١٢	كثير	كثيراً	٥١	١٣	جاء	جاء
١٤٠	٢	تكتفى رطل	تكتفى رطل	٥٢	٢٣	طنان	طنان
١٥٧	١٥٧	طالماً — ٤,١	طالماً — ٤,٨	٥٣	٥	يدخل	يدخل
١٥٣	٥	ثلاث	ثلاث	٥٤	١	أعلاء والنشاء	أعلاء والنشاء
١٦٣	٢١	Flavonols	Flavonols	٥٥	٣	أغادتها	أغادتها
٢١١	١	أحدى	أحد	٥٦	٣	جزء مثيل	جزء مثيل
٢١٨	١٤	الفقن والتفقيم	الفقن والتفقيم	٥٧	٥	كبر	كبر
٢٢١	٢	عملية	عملية	٥٨	١	أحواشها	أحواشها
٢٣٨	١٠	كلا الحالتين	كلا الحالتين	٥٩	٢١	أدت	أدت
٢٤٠	٧	منها	منها	٦٠	١	B	B
٢٤٤	٣	حزناً	حزماً	٦١	٨	أخطائية	أخطائية
٢٤٤	٥	كاملان مهمان	كاملان مهمان	٦٢	١٦	أسطوانة الشكل ذات	أسطوانة الشكل ذات
٢٧٢	١٢	عد	عد	٦٣	١٦	بغطاء من محوون	بغطاء من محوون
٢٧٨	٤	وعدم الأسلاك به اليد	وعدم أسلاك به اليد	٦٤	١٠	وتستخدم	وتستخدم
٢٧٨	٦	براعى ضد جسم من وضعه	براعى ضد جسم من وضعه	٦٥	١٠	مثليهما	مثليهما
٢٨٢	٣٢	League	League	٦٦	٢١	على	على
٢٩٤	١٩	باحت	باحت	٦٧	١٣	كحولى	كحولى
٢٩٦	١٥	تكونها	تكونها	٦٨	٣	ويقرب	ويقرب
٣٠٠	٢٨	وأخرتان	وأخريتان	٦٩	٧	ورطاً واحداً	ورطاً واحداً
٣٠١	٩	وقد	وقد	٧٠	٧	ولتر واحد	ولتر واحد
٣١٥	١٨	آخرتان	أخريتان	٧١	٣	مضيلة	مضيلة
٣٢٥	١٨	الحائزين العرضيين	الحائزين العرضيين	٧٢	١٤	اسبوعان آخران	اسبوعان آخران
٣٢٦	٤	أعلا	أعلى	٧٣	١٢	الباحثين السابقين	الباحثين السابقين
٣٣٠	٢٢	تضغط الى	تضغط في	٧٤	١٤	حدى	حدى
٣٣١	٢٢	مقدار مرتفع	مقداراً مرتفعاً	٧٥	١٠	جزء	جزء
٣٣٣	٨	لنار	بالتجار	٧٦	٣٧	محول	محول
٣٣٦	١١	مريرط	مربوط	٧٧	٩	وإبرعى	وإبرعى
٣٣٩	٨	أصافاً	أصاف	٧٨	٢٨	المختلقة	المختلقة
٣٤١	٢١	يومان آخران	يومين آخرين	٧٩	٢١	استخدامها	استخدامها
٣٧٤	١٥	رطل	رطلاً	٨٠	١٠	تتجاوز	تتجاوز
٣٨٠	١٨	في وضعها	في وضع تفاصيله	٨١	١٢	مرتبان	مرتبان
٣٩٧	١٥	ال نصفين	الى نصفين	٨٢	٢٧	مثولوجيات	مثولوجيات